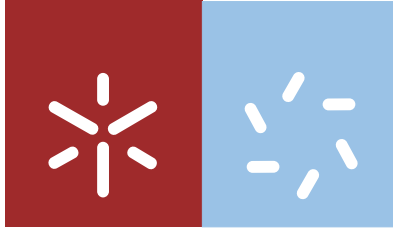


Universidade do Minho
Escola de Ciências

Rui Jorge Ramoa Marques

Caracterização do sistema visual em jovens atletas

Outubro de 2012



Universidade do Minho

Escola de Ciências

Rui Jorge Ramoa Marques

Caracterização do sistema visual em jovens atletas

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Optometria Avançada

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor Jorge Manuel Martins Jorge

Outubro de 2012

DECLARAÇÃO

Nome: Rui Jorge Ramoa Marques

Endereço eletrónico: ruiramo@portugalmail.pt Telefone: 917832004

Número do Cartão de Cidadão: 12827045

Título dissertação: Caracterização do sistema visual em jovens atletas

Orientador:

Professor Doutor Jorge Manuel Martins Jorge

Ano de conclusão: 2012

Designação do Mestrado ou do Ramo de Conhecimento do Doutoramento:

Mestrado em Optometria Avançada

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE
QUALQUER PARTE DESTA DISSERTAÇÃO

Universidade do Minho, 31/10/2012

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Não teria sido possível desenvolver este trabalho sem a amizade e o apoio de muitas pessoas. Deixo aqui o meu apreço por todos aqueles que de uma forma direta ou indireta permitiram que este trabalho pudesse ser desenvolvido.

A todos os professores do MOA por toda a partilha durante estes dois anos, em especial ao meu orientador Prof. Doutor Jorge Jorge por todo o apoio prestado e pela disponibilidade que dedicou a este trabalho.

Porque sem eles esta tese não teria sido realizada, agradeço a todos os atletas do Clube de Ténis de S. João da Madeira e da residência das camadas jovens do Sporting de Braga que se voluntariaram a participar.

Aos meus colegas do MOA pelos magníficos convívios e amizade. Um agradecimento especial ao António Martins por toda a sua colaboração.

Aos meus colegas de trabalho, em especial à Dra. Ciza e à Bela por toda a ajuda e compreensão.

Não posso deixar de agradecer ao Adão Oculista, Lda por compreender a minha ausência e toda a flexibilidade que me proporcionou.

Aos meus pais pelos valores que me transmitiram e por me ensinaram a ser quem sou.

Aos meus irmãos pelo apoio incondicional que sempre me deram.

Aos meus amigos, Abel, Adelaide, Carla, Cláudio, Joanna, Sandra e Sayonara, por todo o apoio, amizade e preocupação.

*A imortalidade de que se reveste a natureza humana
Faz o homem sempre presente.
Presente pela amizade que conquistou;
Presente pelo exemplo que legou;
Sempre presente porque “educou.”
Michel Wolle*

RESUMO

Objetivos: Caracterizar o sistema visual de jovens atletas que praticam ténis e futebol regularmente, o tempo de reação e a dominância. Comparar os vários parâmetros entre as duas modalidades, pelo tipo de dominância, por erro refrativo, por idades e por anos de treino.

Métodos: Avaliaram-se 76 atletas (60 homens e 16 mulheres), 49 praticantes de ténis e 27 de futebol, com idades compreendidas entre os 7 e os 19 anos (média $13,8 \pm 3,6$ anos). Mediu-se a todos os atletas acuidade visual em alto e baixo contraste, a refração objetiva com o Autorrefratómetro de Campo Aberto WAM-5500 (Grand Seiko Co, Ida, Hiroxima, Japão) e a subjetiva pelo método de Donders, as forias de longe (método da dissociação com prismas) e de perto (asa de Maddox). Mediu-se ainda a flexibilidade acomodativa para visão de longe (lentes $+2,00D$) e para perto (flippers $\pm 2,00D$), a estereopsia (Randot Stereo Test), a visão das cores (teste de Ishihara) e o tempo de reação com régua e com um software informático (Reaction Time (v.1.0)).

Resultados: Para valores de acuidade visual e refração consideraram-se apenas o valor do olho direito, uma vez que não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os dois olhos. Verificou-se que os atletas estudados apresentam um valor de equivalente esférico ligeiramente hipermetropico ($M = 0,03 \pm 0,57 D$). Entre os atletas de ténis e futebol encontraram-se diferenças estatisticamente significativas para a acuidade visual em alto contraste ($p = 0,02$), para a flexibilidade acomodativa em visão de longe ($p = 0,02$) e para o tempo de reação medido com a régua ($p = 0,04$). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o tipo de dominância. Quanto as ametropias verificaram-se diferenças estatisticamente significativas para as forias de visão de longe ($p = 0,03$) e visão de perto ($p = 0,04$) e no tempo de reação medido com a régua ($p = 0,02$). Relativamente à idade, observaram-se que existem diferenças entre os atletas com mais e com menos de 13 anos para a acuidade visual de alto contraste ($p = 0,01$) e para o tempo de reação medido com régua ($p = 0,01$). Quanto aos anos de treino, mais de cinco ou menos de cinco anos, verificaram-se que existem diferenças significativas para a acuidade visual de alto contraste ($p = 0,02$).

Conclusões: A população de atletas estudados é menos míope que a população em geral. A acuidade visual em alto contraste e a flexibilidade acomodativa para visão de longe são os parâmetros com diferença significativa entre as duas modalidades desportivas. Tanto na amostra completa como no ténis e futebol a percentagem de dominância homónima é superior em relação à dominância cruzada. Os atletas emetropes e hipermetropes são mais exofóricos que os míopes. Os desportistas míopes têm melhor tempo de reação que os emetropes e hipermetropes.

ABSTRACT

Purpose: To characterize the visual system of young athletes practicing tennis and football regularly, their reaction time and their dominance. Compare the different parameters between the two modalities, the type of dominance by refractive error, by age and by years of training.

Methods: We evaluated 76 athletes (60 men and 16 women), 49 tennis players and 27 soccer players, with ages between 7 to 19 years (mean 13.8 ± 3.6 years). It was measured every athlete visual acuity in high and low contrast, the objective refraction with the Wide Field Auto-Refractometer WAM-5500 (Grand Seiko Co., Ltd, Hiroshima, Japan) and the subjective refraction using the method of Donders. It was also measured the far phorias (method of dissociation with prisms) and the near ones (Maddox wing). It was also measured the accommodative flexibility for distance vision ($+2.00$ D lenses) and for near (± 2.00 D flippers), also the stereoacuity (Randot Stereo Test), the color vision (Ishihara test) and the reaction time using the ruler and the computer software (Reaction Time (v.1.0)).

Results: For the values of visual acuity and refraction we considered only the value of the right eye, since there are no statistically significant differences between the two eyes. It was found that the athletes have an equivalent spherical hyperopic value ($M = 0.03 \pm 0.57$ D). We found a statistically significant difference between the tennis and soccer athletes for the high contrast visual acuity ($p = 0.02$), for accommodative flexibility vision ($p = 0.02$) and the reaction time measured with the ruler ($p = 0.04$). There were no statistically significant differences between the type of dominance. Concerning to the refractive conditions, there were statistically significant differences for the far phoria ($p = 0.03$) and near ($p = 0.04$) and reaction time measured with a ruler ($p = 0.02$). Regarding age, it was observed that there were differences between athletes with more and less than 13 years for the high-contrast visual acuity ($p = 0.01$) and the reaction time measured with a ruler ($p = 0.01$). Considering to the years of training, more than five or less than five years, it is apparent that there were significant differences for the high-contrast visual acuity ($p = 0.02$).

Conclusions: The population of athletes studied is less myopic than the general population. The high-contrast visual acuity and accommodative flexibility for far vision are the parameters with significant difference between the two sports. In both the full sample as in tennis and football dominance percentage of homonymous is superior to the cross dominance.

Emmetropic and hyperopic athletes are more exoforicos that myopic. The myopic athletes have better reaction time than the emmetropic and hyperopic.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vi
ABREVIATURAS	viii
FIGURAS	x
TABELAS	xi
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
1.1 <i>Introdução</i>	13
1.2 <i>Necessidades visuais no desporto</i>	15
1.2.1 <i>Acuidade Visual</i>	16
1.2.2 <i>Sensibilidade Visual ao Contraste</i>	17
1.2.3 <i>Visão Binocular e Acomodação</i>	18
1.2.4 <i>Visão das Cores</i>	19
1.2.5 <i>Dominância Ocular</i>	20
1.2.6 <i>Coordenação Olho-Mão</i>	21
1.3 <i>Tempo de Reação</i>	21
2 OBJETIVOS E HIPÓTESE DE TRABALHO	23
2.1 <i>Objetivos</i>	23
2.2 <i>Hipótese de Trabalho</i>	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 <i>Seleção da Amostra/ critérios de inclusão</i>	25
3.2 <i>Procedimentos de Avaliação Clínica</i>	26
3.3 <i>Análise Estatística</i>	31
3.4 <i>Caracterização da Amostra</i>	32
4 RESULTADOS	35
4.1 <i>Resultados para a Amostra Total</i>	35
4.2 <i>Comparação Entre Desportos</i>	37
4.3 <i>Comparação por Dominância</i>	42
4.4 <i>Comparação por Ametropia</i>	44
4.5 <i>Comparação por Idade</i>	45
4.6 <i>Comparação por Anos de Treino</i>	48
5 DISCUSSÃO	51

6	CONCLUSÕES.....	57
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
8	ANEXOS	62
8.1	<i>Anexo 1. Carta de esclarecimento para os encarregados de educação.....</i>	63
8.2	<i>Anexo 2. Modelo de Consentimento Informado.....</i>	64

ABREVIATURAS

AR	autorrefratómetro
Arcseg	segundos de arco
AO	ambos os olhos
AV	acuidade visual
AVAC	acuidade visual alto contraste
AVBC	acuidade visual baixo contraste
cm	centímetros
cpm	ciclos por minuto
D	dioptria
DP	desvio padrão
endo	endoforia
EST	estereopsia
exo	exoforia
FA	flexibilidade acomodativa
FH	foria horizontal
J_0	componente vetorial do astigmatismo a $180^\circ / 90^\circ$
J_{45}	componente vetorial do astigmatismo a $45^\circ / 135^\circ$
M	equivalente esférico
ms	milissegundos
OD	olho direito
OE	olho esquerdo
Orto	ortoforia
p	significância estatística
s	segundos
TR	tempo de reação
TR_R	tempo de reação medido com uma régua
TR_1	tempo de reação medido com um software informático com 1 opção de escolha

TR_4	tempo de reação medido com um software informático com 4 opções de escolha
TR_8	tempo de reação medido com um software informático com 8 opções de escolha
VC	visão das cores
VL	visão de longe
VP	visão próxima
Δ	dioptrias prismáticas

FIGURAS

Figura 1.1. Pirâmide de visão no desporto.....	15
Figura 1.2. Imagem observada por uma pessoa sem anomalia na visão das cores.....	19
Figura 1.3. Simulação da imagem observada por um protanope.....	19
Figura 1.4. Simulação da imagem observada por um deuteranope.....	20
Figura 3.1. Optotipo ETDRS com as placas de alto e baixo contraste.....	26
Figura 3.2. Autorrefratômetro de campo aberto WAM-5500 (Grand Seiko Co,lda).....	27
Figura 3.3. Teste de estereopsia (Randot Stereo Test) dos 400 aos 20 segundos de arco.....	28
Figura 3.4. Resultados do teste de Ishihara e sua interpretação.	29
Figura 3.5. Tabela para converter a distância (cm) em tempo (ms).	30
Figura 3.6. Demonstração do programa Reaction Time (v.1.0) para uma escolha possível.	30
Figura 3.7. Demonstração do programa Reaction Time (v.1.0) para quatro escolhas possíveis.	31
Figura 3.8. Demonstração do programa Reaction Time (v.1.0) para oito escolhas possíveis.....	31
Figura 3.9. Distribuição da amostra por desporto praticado.....	33
Figura 3.10. Distribuição da amostra por género nos dois grupos.	33
Figura 3.11. Distribuição da amostra por idade nos dois grupos.....	33
Figura 3.12. Distribuição da amostra por anos de treino nos dois grupos.....	34
Figura 3.13. Distribuição da amostra por dias treino por semana nos dois grupos.	34
Figura 4.1. Frequência absoluta das do atletas com e sem alteração na visão das cores.....	37
Figura 4.2. Frequência relativa das ametropias no grupo de futebol, ténis e amostra total.....	39
Figura 4.3. Frequência relativa das forias no grupo de futebol, ténis e amostra total.	40
Figura 4.4. Distribuição da percentagem do olho dominante no grupo de ténis e futebol.	41
Figura 4.5. Frequência relativa do tipo de dominância no grupo de futebol, ténis e amostra total...	43

TABELAS

Tabela 4.1. Valores descritivos da Acuidade Visual em alto e baixo contraste e comparação dos resultados entre os dois olhos com o teste de Wilcoxon para a amostra total.....	35
Tabela 4.2. Valores descritivos do Erro Refrativo e comparação dos resultados entre os dois olhos com o teste de Wilcoxon para toda a amostra total.....	36
Tabela 4.3. Valores descritivos da Visão Binocular e do Tempo de Reação para a amostra total. .	36
Tabela 4.4. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da acuidade visual para o grupo de tênis e futebol.....	38
Tabela 4.5. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para o grupo de futebol e de tênis.	38
Tabela 4.6. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para o grupo de tênis e futebol.....	39
Tabela 4.7. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do tempo de reação para o grupo de tênis e futebol.....	41
Tabela 4.8. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para o tipo de dominância.	42
Tabela 4.9. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do tempo de reação para o tipo de dominância.....	43
Tabela 4.10. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Kruskal-Wallis da visão binocular para o tipo de ametropia.....	44
Tabela 4.11. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Kruskal-Wallis do tempo de reação para o tipo de ametropia.....	45
Tabela 4.12. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da acuidade visual em alto e baixo contraste para a amostra total dividida pela idade.....	46
Tabela 4.13. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para a amostra total dividida pela idade.	46
Tabela 4.14. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para a amostra total dividida pela idade.	47

Tabela 4.15. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para a amostra total dividida pela idade.	47
Tabela 4.16. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da acuidade visual em alto e baixo contraste para a amostra dividida por anos de treino.	48
Tabela 4.17. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para a amostra total dividida por anos de treino.	49
Tabela 4.18. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para a amostra total dividida por anos de treino.	49
Tabela 4.19. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para a amostra total dividida por anos de treino.	50

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Introdução

Acredita-se que a avaliação organizada das habilidades visuais possa ter começado na antiga Esparta, aproximadamente 800 a.C.. Ainda que focado na capacidade de um indivíduo para executar como soldado. Essas avaliações consistiam na “capacidade física e cidadania”.

A avaliação física tornou-se mais organizada e internacional no século XVIII com a invenção do dinamómetro para medir a força muscular. No entanto, só no século passado é que se começou a estudar a relação entre o desempenho atlético e as características físicas e só nas últimas décadas, surge realmente a importância e a avaliação da função visual no desempenho atlético (Laby et al., 2011).

O papel do desempenho visual tem vindo a receber uma atenção considerável ao longo dos anos. Com o crescimento de praticantes de atividades desportivas e recreativas, nos últimos anos, intensificou-se o interesse nos cuidados visuais entre os profissionais ligados ao desporto assim como os que prestam cuidados visuais (oftalmologistas e optometristas).

O conceito de visão no desporto pode definir-se como os cuidados da visão e consulta destinada a proteger, corrigir (refração) e melhorar a visão para fazer desporto e competição atlética de forma agradável, segura e com melhor desempenho. Engloba uma vasta gama de habilidades profissionais, incluindo a prevenção e o tratamento de lesões oculares relacionadas com o desporto. Abrange ainda a determinação da melhor correção refrativa, a determinação de

óculos de proteção mais adequados, a escolha do melhor filtro e a sua potencial aplicação no desporto, a avaliação e correção das anomalias de visão funcional, a avaliação das habilidades visuais específicas que o desporto requer, treinamento visual para melhorar o desempenho visual e o diálogo com os atletas e com os outros profissionais do desporto. A visão é o sentido de orientação para melhor performance desportiva, e a visão no desporto é uma das muitas disciplinas que pode contribuir para obter um melhor rendimento (Erickson, 2007).

Durante as últimas décadas, a competitividade no desporto atingiu novo apogeu e os atletas parecem estar dispostos a fazer de tudo para melhorar as suas habilidades e em resposta a isso, os treinadores e os profissionais de cuidados de saúde ocular começaram a avaliar as necessidades visuais dos atletas relacionadas com o desporto. Este interesse no desempenho visual é facilmente justificado porque os estudos mostraram que os atletas têm desempenho visual superior quando comparado com a população normal (Reichow et al., 2011).

O que é a Visão no Desporto?

A expressão “visão no desporto” tem sido usada para descrever uma vasta gama de serviços oftalmológicos e optométricos que são fornecidos aos atletas. Os profissionais que trabalham nesta área estão envolvidos numa ou mais das seguintes atividades: (Zieman et al., 1993)

- Prevenção e tratamento de lesões oculares relacionadas com o desporto.
- Avaliação e correção de anomalias visuais com impacto negativo no rendimento desportivo.
- Serviço especializado de lentes de contacto, com especial atenção aos fatores ambientais, posição do olhar, cuidados de emergência e obtenção da acuidade visual máxima.
- Avaliação específica das habilidades visuais relacionadas com o tipo de desporto.
- Treinamento de capacidades visuais específicas que são consideradas essenciais para a consistência competitiva de uma atividade desportiva específica.

Atualmente ainda existem muitos treinadores a pensarem que se os seus atletas conseguem atingir uma acuidade visual de 20/20, não é necessário fazer mais nada no que toca ao sistema visual. Este equívoco é bastante frequente nas camadas jovens assim como no desporto profissional. Vários estudos demonstram que até mesmo alguns atletas olímpicos não fizeram qualquer tipo de exame visual e são muito poucos os que fizeram algum treinamento

para melhorar as capacidades visuais no desporto. O sistema visual, assim como qualquer outro sistema motor do corpo humano, pode ser treinado e melhorado (Wilson and Falkel, 2004).

1.2 Necessidades visuais no desporto

A visão é o nosso sentido dominante, pois os olhos fornecem informações espaciais e temporais ao cérebro, que devem ser processadas e executadas. Para que este processamento seja ideal, a entrada de informação deve ser ideal. No desporto, especialmente os de bola rápida, as informações devem ser reunidas e processadas rapidamente para que os atletas possam atingir o rendimento máximo na sua modalidade (Kirschen and Laby, 2011).

Efetivamente para fazer uma avaliação especializada de um atleta, deve-se primeiro identificar quais os fatores de visão que são essenciais para o bom desempenho do indivíduo no desporto escolhido (Erickson, 2007).

Para ajudar a compreender os diversos componentes da visão no desporto Kirschen *et al* (Kirschen and Laby, 2011) criaram o conceito de pirâmide de visão no desporto.

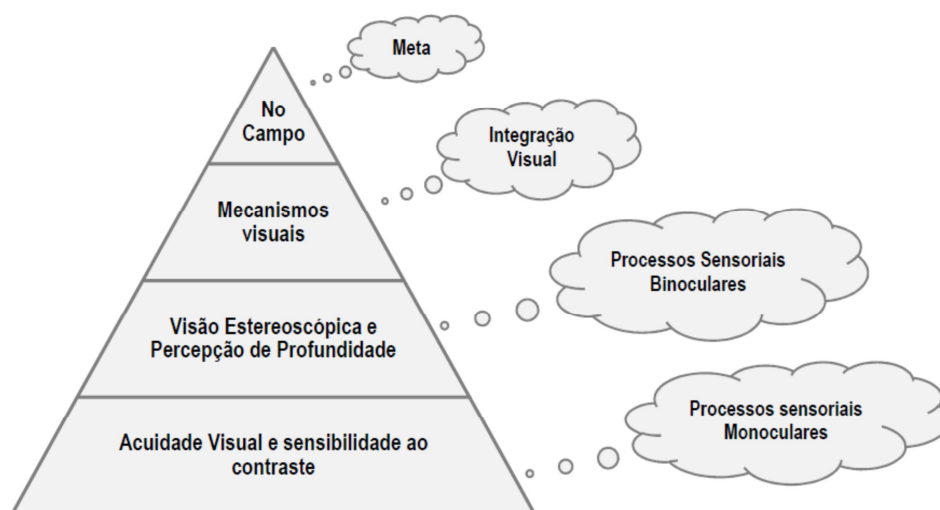


Figura 1.1. Pirâmide de visão no desporto¹

O topo da pirâmide representa o “melhor desempenho em campo”. Para que isso ocorra, ele deve assentar em várias camadas de função visual sólidas. A base da pirâmide foca-se em otimizar a função visual monocular. Os dois principais componentes deste nível são a acuidade

¹ Adaptado de: “The Role of Sports Vision in Eye Care Today” (Kirschen and Laby, 2011)

visual (AV) e a sensibilidade visual ao contraste (SVC). Normalmente, otimizar a AV requer a realização de uma refração cuidadosa, com especial atenção para as pequenas correções cilíndricas. Depois de testar e corrigir as funções visuais monoculares deve-se avaliar os aspectos de visão binocular. O terceiro nível da pirâmide compreende as mecânicas visuais, destacando como o cérebro usa a informação visual para instruir as pernas, os braços e o resto do corpo para competir com sucesso. A tentativa de treinar este nível sem antes se ter otimizado os níveis mais inferiores não renderá os melhores resultados e, na verdade, pode mesmo ser contraproducente.

Os autores afirmam que para melhores resultados, cada nível da pirâmide deve ser considerado de modo ascendente, a partir do nível mais inferior, e só então mover-se até ao nível mais elevado. Se mesmo assim o desempenho é menor que o esperado, pode dizer-se que “não é dos olhos” (Kirschen and Laby, 2011).

1.2.1 Acuidade Visual

A acuidade visual é a capacidade espacial de resolução do sistema visual. Expressa o tamanho angular de detalhe que só pode ser resolvido pelo observador. Os limites da acuidade visual são impostos por fatores óticos e neuronais ou a combinação de ambos (Benjamin, 2006). Mede a capacidade de um indivíduo para resolver detalhes finos, isto é, o objeto mais pequeno que se consegue identificar num optotipo.

Existem vários métodos para medir a acuidade visual, sendo que o mais reprodutível e padronizado é através do uso de gráficos logMAR (*logarithm of the minimum angle of resolution*). Existem dois tipos de logMAR mais utilizados: teste Bailey-Lovie e o teste ETDRS (*Early Treatment Diabetic Retinopathy Study*). Ambos os testes usam 10 letras com legibilidade similar. O teste Bailey-Lovie usa as letras D, E, F, H, N, P, R, U, V e Z, com 5:4 de altura para largura. O teste de ETDRS usa as letras C, D, H, K, N, O, R, S, V, Z (letras de Sloan) com 5:5 de altura para largura (Zimmerman et al., 2011).

Nos testes logMAR cada linha contém 5 letras do mesmo tamanho e com a mesma distância entre elas. O espaçamento entre as linhas é a mesma altura que a altura da letra precedente, tais como o espaçamento entre as linhas 20/25 e 20/32 é a altura da linha 20/25. O

gráfico também consiste de uma redução uniforme da linha de tamanho de 1,25 ou 0,1log unidades.

Uma vez que são cinco letras em cada linha, a cada letra é atribuído o valor de 0,02. Em vez de se atribuir valor a uma linha inteira, estes testes permitem que a acuidade visual seja medida e especificada letra-por-letra. Isto tanto melhora a repetibilidade da medição como permite uma maior especificação da acuidade (Bailey et al., 1991).

A medição da acuidade visual é um elemento essencial para qualquer avaliação de visão porque uma acuidade visual degradada pode ter um efeito prejudicial em muitos outros aspetos do desempenho visual. A diminuição da acuidade visual pode influenciar negativamente a acuidade visual dinâmica, a percepção de profundidade e precisão acomodativa. Alguns estudos demonstram que os atletas apresentam melhor acuidade visual estática que os não atletas, enquanto que outros estudos não encontraram nenhuma diferença (Erickson, 2007).

1.2.2 Sensibilidade Visual ao Contraste

A sensibilidade ao contraste mede a capacidade do sistema visual para processar a informação espacial ou temporal sobre objetos e as suas origens, sob diversas condições de iluminação (Erickson, 2007). A medição da função de sensibilidade visual ao contraste tem sido recomendada em atletas, uma vez que muitos desportos envolvem tarefas de discriminação visual em condições de iluminação pouco favoráveis devido à variabilidade ambiental (Hitzeman and Beckerman, 1993). Os testes de Snellen podem não ser sensíveis às subtis funções visuais inerentes em diversos desportos, uma vez que os testes de Snellen são efetuados em condições de alto contraste. Vários investigadores defendem o uso de letras para avaliar a sensibilidade ao contraste. As letras têm a vantagem de serem familiares para os pacientes, e as suas propriedades de escolha forçada significam que os pacientes não têm apenas de indicar ou de escolher entre um número limitado de orientações, com uma probabilidade relativamente elevada de adivinhar (Zimmerman et al., 2011).

O desempenho dos atletas no teste de sensibilidade visual ao contraste é significativamente melhor do que os não-atletas. A sensibilidade ao contraste pode ser melhorada ou afetada com algum tipo de correção, como por exemplo, lentes de contacto ou cirurgia refrativa (Kluka DA, 1995) (Love PA and Kluka DA, 1993).

1.2.3 Visão Binocular e Acomodação

Após testar e corrigir as funções visuais monoculares, deve-se voltar a atenção para a forma como os dois olhos trabalham juntos. O segundo nível da pirâmide está preocupado com as funções visuais binoculares, como por exemplo, a estereopsia, as forias, as vergências e a acomodação. Ao contrário dos braços e das pernas que são projetados para trabalhar de modo independente, os olhos são para funcionar em conjunto, como um só. Existem várias condições que podem afetar a visão binocular. Problemas motores como estrabismo ou disparidade de fixação ou problemas sensoriais, tais como supressão ou ambliopia. Problemas visuais de eficiência, como insuficiência acomodativa e insuficiência de vergências, também afetam negativamente o comportamento binocular (Kirschen and Laby, 2011).

A determinação da distância e localização espacial de um determinado objeto ou adversário é uma necessidade para os atletas em diversos desportos. Essas avaliações podem ser feitas usando as pistas de profundidade monoculares, no entanto a percepção de profundidade é superior usando as pistas binoculares, o que é mais vantajoso para o atleta (Boden et al., 2009).

Alguns estudos sobre a avaliação da visão estereoscópica demonstram que não existe diferença nos resultados entre atletas e não-atletas (Christenson and Winkelstein, 1988) (Hughes PK et al., 1993), no entanto alguns investigadores encontraram um melhor desempenho em atletas (Hoffman et al., 1984) (Laby et al., 1996) (Boden et al., 2009). Esta incoerência nos resultados pode dever-se ao facto de não haver procedimentos de medida padronizados, assim como as limitações dos instrumentos para avaliar o limiar da visão estereoscópica (Hitzeman and Beckerman, 1993).

As vergências fusionalas são o tipo de movimento do olho utilizado para seguir a trajetória de algo em movimento, tanto ao longe como próximo do atleta. Além de ser um sistema de compensação de desalinhamento ocular, considera-se neste contexto devido à influência direta que a convergência tem na localização e profundidade. Embora os atletas possam fazer avaliações de distância usando a grande variedade de pistas monoculares, no entanto espera-se que sejam mais utilizadas as pistas binoculares para a percepção de profundidade (Erickson, 2007).

1.2.4 Visão das Cores

Visão das cores define-se como a capacidade que um indivíduo tem para discriminar corretamente as cores do espectro. Pessoas com alterações na percepção das cores não conseguem discriminar todas as cores, ou até veem tudo em tons de cinzento. Há diferentes tipos e graus de anomalias na percepção das cores. Normalmente a deficiência na visão das cores é hereditária, com maior incidência no sexo masculino e com muito pouca incidência no sexo feminino. No entanto, este tipo de anomalia também pode ser adquirido. Pode ser provocado por algumas doenças, como por exemplo, cataratas, edema corneal, diabetes, etc. (Kaiser, 1996) (Wagner and Kline, 2012).

A visão das cores normalmente é testada com o teste de Ishihara, porém tem algumas limitações, pois é mais sensível a pessoas com alterações na zona do vermelho/verde.

No desporto anomalias na visão das cores pode ter mais impacto em jogos de grupo (equipas) pois dificulta o atleta de identificar corretamente quais são os parceiros e os adversários. As imagens abaixo demonstram bem a dificuldade sentida por um atleta com anomalia na visão das cores.



Figura 1.2. Imagem observada por uma pessoa sem anomalia na visão das cores.



Figura 1.3. Simulação da imagem observada por um protanope.²

² Adaptado através de: <http://www.etre.com/tools/colourblindsimulator/>



Figura 1.4. Simulação da imagem observada por um deuteranope³

1.2.5 Dominância Ocular

O fenómeno de dominância ocular foi descrito pela primeira vez em 1593, por Giovanni Porta na sua obra intitulada “De refractione”. Desde então, foi aumentando o interesse na relação entre a dominância ocular e o desempenho. Dominância foi definida como qualquer tipo de superioridade fisiológica, a prioridade ou preferência por um membro de cada par bilateral de estruturas no corpo ao executar várias tarefas. Diversos estudos tentaram determinar o melhor método para avaliar os tipos de dominância ocular, mas os testes de preferência de observação são os mais frequentes (Erickson, 2007).

A avaliação para determinar qual é o olho dominante tornou-se num fenómeno vulgarmente utilizado em diversas áreas, incluindo o desporto, a educação e na formação de militares. Vários estudos têm sido feitos sobre o valor e a sua correlação nas áreas anteriormente mencionadas, no entanto sem consenso quanto ao seu valor (Laby and Kirschen, 2011).

Vários estudos para determinar o olho dominante mostram que diferentes testes aplicados ao mesmo indivíduo fornecem resultados diferentes (Laby and Kirschen, 2011).

³ Adaptado através de: <http://www.etre.com/tools/colourblindsimulator/>

1.2.6 Coordenação Olho-Mão

A vantagem que a dominância ocular fornece no desempenho desportivo e educação é controversa. Grande parte dos estudos publicados tem abordado o papel da combinação da mão e do olho dominante na execução de uma atividade. A comparação é feita entre pessoas em que a dominância ocular e de mão seja do mesmo lado, com pessoas que tenham a dominância ocular e de mão em lados opostos (dominância cruzada). Apesar de vários estudos descreverem um benefício para certos padrões (por exemplo do mesmo lado ou cruzada) de dominância ocular/ mão, muitos estudos foram repetidos com resultados diferentes (Laby and Kirschen, 2011).

1.3 Tempo de Reação

Pode-se medir o tempo de reação em qualquer modalidade sensorial, ainda que, os mais estudados sejam o tempo de reação visual e auditivo. O tempo de reação visual tem um impacto importante na maioria dos desportos. O atleta tem de reagir rapidamente perante o adversário para conseguir superá-lo.

Define-se tempo de reação como o “tempo decorrido desde que é apresentado o estímulo e o início da resposta por parte do sujeito” (Roca, 1983).

O tempo de reação pode ser influenciado por diversos fatores, normalmente aumenta com a idade, a fadiga, a excentricidade da retina e o número de opções de escolha. Também pode ser ligeiramente maior nas mulheres comparativamente com os homens (Robert J. Kosinski, 2012).

Durante qualquer tarefa visual dinâmica, o sistema visual deve responder de forma coordenada, eficiente e rápida. Uma resposta sensorial normal envolve vários mecanismos e habilidades, tais como oculomotor, visão binocular, percepção com uma margem de erro muito restrita. Isto aplica-se em vários desportos, como o boxe, hóquei e críquete. Além destes, outros fatores como antecipação, previsão, estado de atenção e memória visual desempenham um papel fundamental (Ciuffreda, 2011).

Nos níveis mais elevados de desempenho desportivo, a tarefa relacionada com as habilidades dos jogadores são altas. Qualquer limitação na sua capacidade de realizar, por menos que seja, pode ser um fator decisivo no seu desempenho e sucesso.

2 OBJETIVOS E HIPÓTESE DE TRABALHO

2.1 Objetivos

- Caracterizar vários parâmetros oculares, velocidade de reação e tipo de dominância numa jovem população que pratica ténis e futebol.
- Perceber se existe alguma diferença, quer a nível de características visuais, quer a nível de tempo de reação entre a população de futebol e de ténis.
- Avaliar se a frequência (dias de treino por semana) e número de anos de treino tem alguma influência nas características oculares e velocidade de reação.

2.2 Hipótese de Trabalho

Com este trabalho pretende-se conhecer várias características oculares de atletas que praticam ténis e futebol regularmente, recorrendo a vários testes oculares assim como instrumentação avançada de medidas.

Possíveis diferenças encontradas, quer a nível de parâmetros oculares, quer a nível de tempos de reação entre os dois desportos podem ajudar a definir quais as necessidades de cada desporto.

Verificar se a frequência e os anos de treino têm alguma influência em algum dos parâmetros.

Averiguar também se existem diferenças em alguns dos parâmetros em estudo entre atletas e a população em geral.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Após a determinação dos objetivos deste estudo foi feita uma vasta pesquisa sobre o tema. Percebeu-se então que existiam diversos artigos publicados relacionados com o tema. A leitura desses artigos ajudou a determinar a metodologia e os materiais a utilizar. Permitiu também definir quais os critérios de inclusão/exclusão.

3.1 Seleção da Amostra/ critérios de inclusão

Foram convidados a participar no estudo todos os atletas do clube de ténis de S. João da Madeira e todos os atletas da residência do clube Sporting de Braga, através da respetiva equipa técnica. Concordaram em participar 76 atletas.

Foram criados dois grupos:

- Grupo I – Atletas que pratiquem ténis regularmente
- Grupo II – Atletas que pratiquem futebol regularmente

Foram excluídos do estudo todos os atletas com patologias possíveis de comprometer a obtenção correta dos dados e/ou originar artefactos nas medições.

Todas estas condições foram avaliadas, assim como todas as medidas para a recolha dos dados foram efetuadas nos próprios centros desportivos, recorrendo aos equipamentos

estar a fixar binocularmente o alvo. Foi pedido a cada participante que fixasse uma cruz desenhada numa folha branca e colocada numa parede a cerca de 3 metros. Após o alinhamento do aparelho com o eixo visual foram realizadas 5 medidas de modo automático. Este procedimento foi realizado para o olho direito e em seguida para o olho esquerdo.



Figura 3.2. Autorrefratómetro de campo aberto WAM-5500 (Grand Seiko Co,lda).

- ***Exame subjetivo***

Para realizar o exame subjetivo partiu-se do valor dado pelo autorrefratómetro. O exame foi realizado através do método da miopização (ou método de Donders), a que se procede a uma ligeira miopização sobre o valor do exame objetivo, para determinar a esfera aproximada, posteriormente refina-se o cilindro e por último refina-se a esfera através de mais uma miopização. O valor final do subjetivo foi o máximo de positivo que possibilitava ao atleta atingir a sua acuidade visual máxima. O exame foi realizado com caixa e armação de provas.

- ***Avaliação da Visão Binocular e Acomodação***

A visão binocular foi avaliada através da medição das forias horizontais e das vergências, tanto fusionais negativas como positivas. Esta avaliação foi feita quer em visão de longe, quer em visão de perto.

As forias em visão de longe foram quantificadas na armação de prova com barra de prismas, recorrendo ao método de dissociação por prismas. Enquanto que para a visão de perto

as forias foram quantificadas recorrendo a uma asa de Maddox. As vergências fusionalis, negativas e positivas, foram medidas na armação de prova com a barra de prismas.

Para avaliar a acomodação efetuou-se o teste da flexibilidade acomodativa em visão binocular para visão de longe e perto. Para visão de longe utilizaram-se lentes de -2,00D e para a visão de perto utilizou-se um flipper de $\pm 2,00D$.

- **Estereopsia**

Para avaliar a estereopsia recorreu-se ao *Randot Stereo Test*⁴ e a uns óculos com filtros polarizados. O teste foi colocado a 40 centímetros do atleta. O intervalo avaliado foi entre os 400 e os 20 segundos de arco.



Figura 3.3. Teste de estereopsia (Randot Stereo Test) dos 400 aos 20 segundos de arco.

- **Dominância Ocular**

O olho dominante foi determinado de acordo com o método de Dolman. Segundo Jingrong Li *et al*, comparando este método com outros métodos de determinar a dominância ocular, o método de Dolman é um teste bastante coerente e capaz de indicar a dominância ocular em 100% das observações (Li *et al.*, 2010).

- **Visão das cores**

Para testar a visão das cores utilizou-se o teste de Ishihara. O teste foi efetuado a uma distância de 50 centímetros em visão binocular. Foram mostradas as 25 placas com números. Os resultados foram anotados de acordo com a grelha da figura seguinte.

⁴ Teste produzido por: Stereo Optical Company, Inc.

Número da Placa	Pessoa normal	Pessoa com defeito vermelho-verde		Pessoa com cegueira total às cores ou com visão muito débil	
1	12	12		12	
2	8	3		X	
3	6	5		X	
4	29	70		X	
5	57	35		X	
6	5	2		X	
7	3	5		X	
8	15	17		X	
9	74	21		X	
10	2	X		X	
11	6	X		X	
12	97	X		X	
13	45	X		X	
14	5	X		X	
15	7	X		X	
16	16	X		X	
17	73	X		X	
18	X	5		X	
19	X	2		X	
20	X	45		X	
21	X	73		X	
		Protan		Deutan	
		Forte	Médio	Forte	Médio
22	26	6	(2) 6	2	2 (6)
23	42	2	(4) 2	4	4 (2)
24	35	5	(3) 5	3	3 (5)
25	96	6	(9) 6	9	9 (6)
Os números entre () podem ser lidos mas com dificuldade					

Figura 3.4. Resultados do teste de Ishihara e sua interpretação.

- **Tempo de Reação**

Para realizar a medição do tempo de reação utilizaram-se dois métodos distintos, com uma régua (testa o tempo que se demora a agarrar uma régua que está a cair) e com o software informático Reaction Time (v.1.0) (testa o tempo que se demora a clicar sobre o quadrado certo). Este software está disponível na página do Prof. Dr. Victor H. A. Okazaki⁵, da Universidade Estadual de Londrina, UEL, Brasil.

- **Tempo de reação medido com régua**

O observador segura a régua na marca dos 30 centímetros e deixa-a cair verticalmente, enquanto o atleta tem o dedo polegar e o indicador de cada lado da marca dos 0 centímetros (os dedos não devem tocar na régua). A régua deve ser deixada cair sem aviso prévio. Anota-se o valor (em cm) que fica acima do primeiro dedo do atleta. Repete-se este procedimento cinco vezes para cada atleta e calcula-se a média das cinco medidas. Utiliza-se a seguinte tabela para converter a distância (centímetros) em tempo (milissegundos).

⁵ <http://okazaki.webs.com/softwaredownloads.htm> (em 4 de Dezembro de 2011)

DISTANCE – REACTION TIME CONVERSION TABLE			
Catch Distance (cm)	Reaction time (milliseconds)	Catch Distance (cm)	Reaction time (milliseconds)
1	50	16	180
2	60	17	190
3	70	18	190
4	80	19	200
5	90	20	200
6	100	21	210
7	120	22	210
8	130	23	220
9	140	24	220
10	140	25	230
11	150	26	230
12	160	27	230
13	160	28	240
14	170	29	240
15	170	30	250

Figura 3.5. Tabela para converter a distância (cm) em tempo (ms)⁶.

o **Tempo de reação medido com software informático Reaction Time (v.1.0)**

Para realizar este teste utilizou-se um computador portátil e um rato sem fios. O atleta estava sentado a uma distância de 50 centímetros do computador. Antes da avaliação do tempo de reação foi feita uma demonstração de funcionamento do software a cada atleta. O tempo de reação foi medido quando apenas se apresentava uma escolha, quando se apresentavam quatro escolhas e quando se apresentavam oito escolhas como representado nas figuras 3.6, 3.7 e 3.8, respetivamente. Foram efetuadas cinco medidas para cada situação e calculada a sua respetiva média. O resultado obtido é dado em segundos (s).

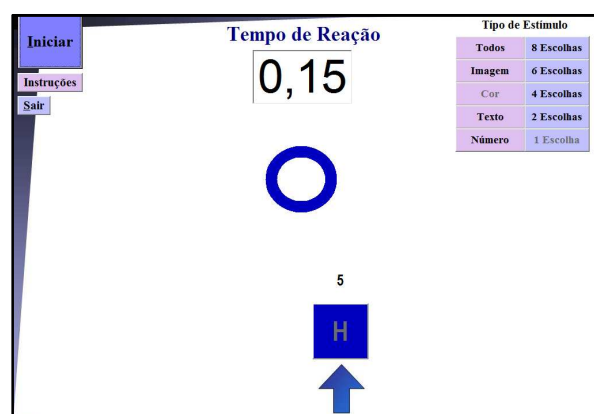


Figura 3.6. Demonstração do programa Reaction Time (v.1.0) para uma escolha possível.

⁶ Retirado de <http://www.open2.net/labrats>

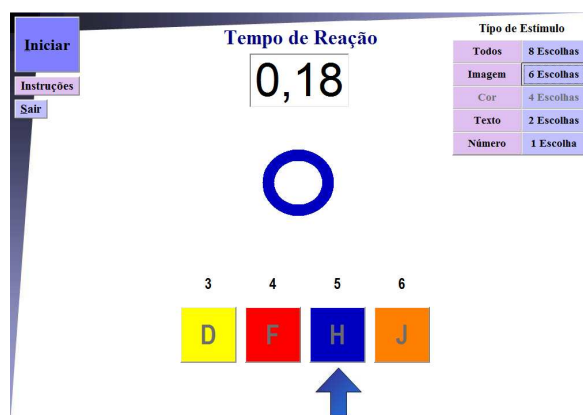


Figura 3.7. Demonstração do programa Reaction Time (v.1.0) para quatro escolhas possíveis.

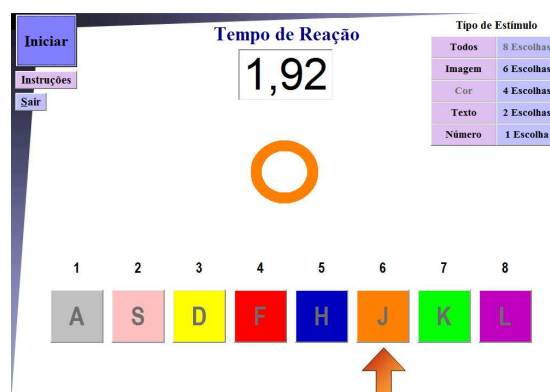


Figura 3.8. Demonstração do programa Reaction Time (v.1.0) para oito escolhas possíveis.

Ao medir o tempo de reação com mais de uma escolha possível, para além de se avaliar o tempo de reação também se avalia o tempo e a capacidade de decisão que o atleta tem para escolher a opção correta.

3.3 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com o software SPSS versão 19 (IBM, EUA). A escolha dos testes estatísticos depende da normalidade das variáveis. Para se aplicarem os testes paramétricos é necessário que as variáveis apresentem uma distribuição normal, caso contrário é necessário optar pelos testes não paramétricos. A normalidade de uma amostra pode ser realizada recorrendo ao teste Shapiro-Wilk, que assume como hipótese nula a variável seguir

uma distribuição normal. A distribuição de uma variável é considerada normal se a significância estatística assumir valores de $\alpha > 0,05$.

No caso deste estudo as variáveis apresentaram uma distribuição não normal, recorreu-se portanto ao uso de testes não paramétricos para tratar os dados estatisticamente.

As comparações entre as variáveis do mesmo indivíduo foram realizadas mediante o teste de Wilcoxon. Contudo, as comparações entre dois grupos (comparação entre futebol e ténis, entre dominância homónima e cruzada, entre mais de treze e menos de treze anos, entre treinar há mais de cinco e menos de cinco anos) foram efetuadas de acordo com o teste Mann-Whitney U. Recorreu-se também ao teste Kruskal-Wallis para efetuar a comparação entre as três ametropias, hipermetropia, emetropia e miopia (comparação entre três grupos).

3.4 Caracterização da Amostra

Antes de ser iniciado o estudo, todos os procedimentos foram explicados aos participantes, aos pais (no caso dos menores de idade), através de uma carta de esclarecimento (Anexo #1), que assinaram o consentimento informado (Anexo #2), de modo a comprovar a participação livre e informada nesta investigação. Foram respeitados todos os princípios éticos descritos na Declaração de Helsínquia. (Kong and West, 2001)

Foram colocadas uma série de questões a todos os atletas, com o objetivo de obter informação, sobre o historial médico (patologias sistémicas e/ou oculares), assim como o uso de compensação ótica (qual o tipo e em que situações é utilizada).

Na recolha dos dados participaram 76 atletas (60 homens e 16 mulheres), 49 praticantes de ténis e 27 de futebol, com idades compreendidas entre os 7 e os 19 anos e um valor médio (média \pm DP) de $13,8 \pm 3,6$ anos. A distribuição dos indivíduos, pelos dois grupos, com base no tipo de desporto praticado, no sexo, na idade, no número de anos de treino e frequência do treino semanal está caracterizada nos gráficos das figuras 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13.

Na figura seguinte está representada a distribuição dos atletas pelas duas modalidades desportivas. A percentagem de atletas que pratica ténis é bastante superior à dos atletas que pratica futebol.

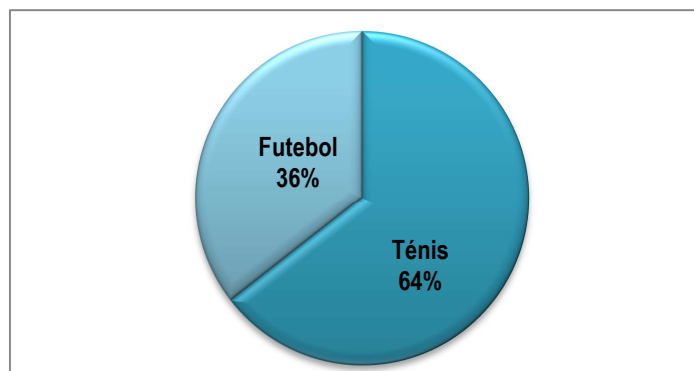


Figura 3.9. Distribuição da amostra por desporto praticado.

Quanto ao género o número de atletas masculinos é bastante superior ao número de atletas femininos. Sendo que na modalidade do futebol os atletas são todos masculinos.

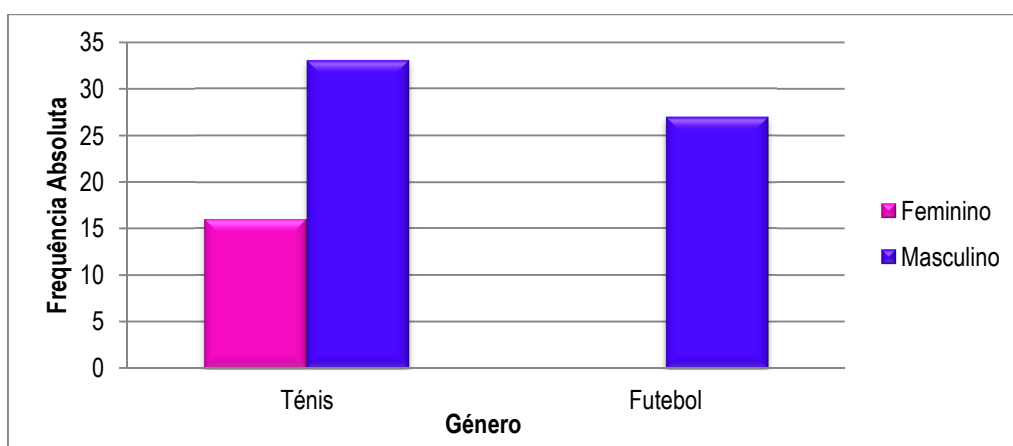


Figura 3.10. Distribuição da amostra por género nos dois grupos.

Relativamente à distribuição de idades na amostra, como se pode ver na figura seguinte, os atletas de ténis são mais novos que os de futebol.

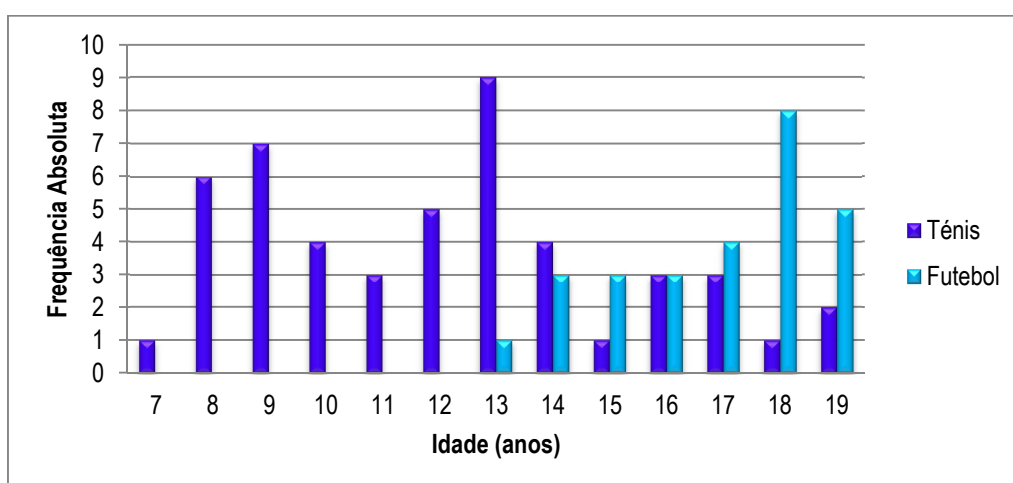


Figura 3.11. Distribuição da amostra por idade nos dois grupos.

A figura seguinte reflete o tempo de treino dos atletas de ambas as modalidades e observa-se que os atletas de futebol em média treinam há mais anos que os de ténis.

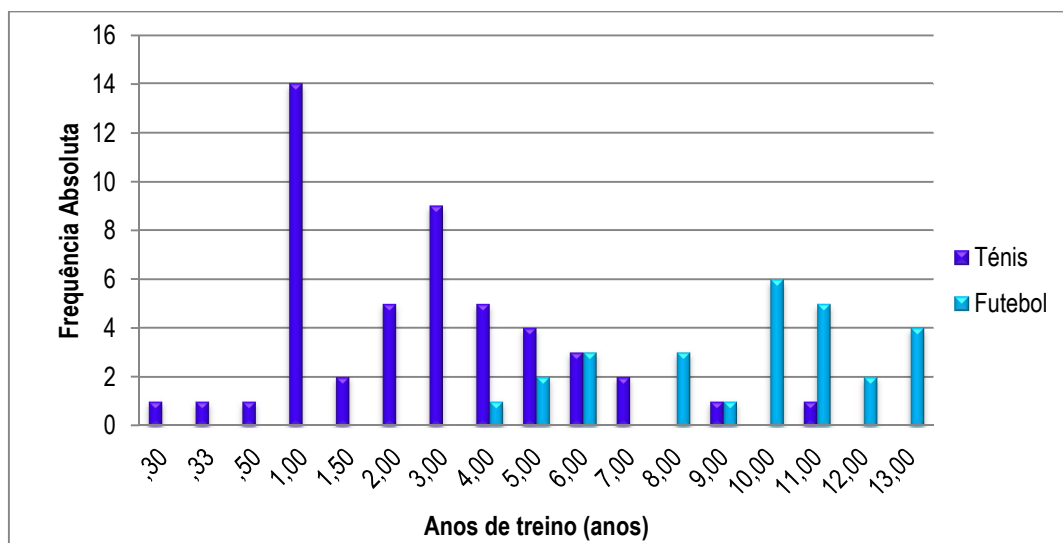


Figura 3.12. Distribuição da amostra por anos de treino nos dois grupos.

No gráfico seguinte está representada a frequência de treinos semanais para ambos os grupos e observa-se que os atletas de futebol treinam com mais frequência que os de ténis.

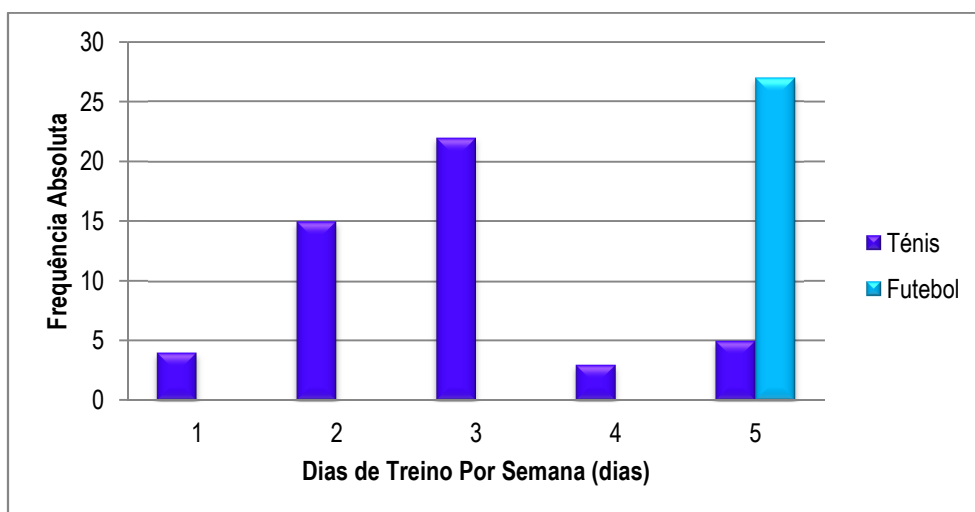


Figura 3.13. Distribuição da amostra por dias de treino por semana nos dois grupos.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados para a Amostra Total

A tabela 4.1 apresenta os valores máximo e mínimo, assim como a média e o desvio padrão para os valores de acuidade visual em alto e baixo contraste, para o olho direito, esquerdo e ambos os olhos. Verificou-se ainda, através do teste de Wilcoxon, que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois olhos, tanto para acuidade visual em alto contraste ($p=0,27$) como para acuidade visual em baixo contraste ($p=0,40$).

Tabela 4.1. Valores descritivos da Acuidade Visual em alto e baixo contraste e comparação dos resultados entre os dois olhos com o teste de Wilcoxon para a amostra total.

	Variável	N	Máximo	Mínimo	Media \pm DP	Sig. Teste de Wilcoxon
Acuidade visual (logMar)	AVAC_OD	76	0,70	-0,30	-0,09 \pm 0,15	p= 0,27
	AVAC_OE	76	0,74	-0,28	-0,10 \pm 0,16	
	AVAC_AO	76	0,74	-0,30	-0,17 \pm 0,14	
	AVBC_OD	76	1,02	-0,08	0,12 \pm 0,17	p= 0,40
	AVBC_OE	76	1,04	-0,10	0,11 \pm 0,18	
	AVBC_AO	76	1,04	-0,18	0,01 \pm 0,17	

Na tabela 4.2 estão representados os valores máximo, mínimo, média e desvio padrão para o erro refrativo, apresentado sob a forma dos vetores potência para a amostra total. Tal como para a acuidade visual, utilizando o teste de Wilcoxon, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas para o erro refrativo, quando se compara o olho direito com o esquerdo. Verifica-se tanto para o valor do M ($p=0,34$), como para o J0 ($p=0,34$), como para o J45 ($p=0,26$).

Tabela 4.2. Valores descritivos do Erro Refrativo e comparação dos resultados entre os dois olhos com o teste de Wilcoxon para toda a amostra total.

	Variável	N	Máximo	Mínimo	Media \pm DP	Sig. Teste de Wilcoxon
Erro Refrativo (D)	M_OD	76	1,63	-2,63	0,03 \pm 0,57	$p=0,34$
	M_OE	76	3,34	-2,63	0,04 \pm 0,66	
	J0_OD	76	0,75	-0,36	0,07 \pm 0,19	$p=0,34$
	J0_OE	76	1,00	-0,37	0,09 \pm 0,24	
	J45_OD	76	0,43	-0,24	0,21 \pm 0,11	$p=0,26$
	J45_OE	76	0,63	-0,50	0,01 \pm 0,14	

Uma vez que não se encontraram diferenças estatisticamente significativas quando se compara o olho direito com o esquerdo, tanto para acuidade visual como para o erro refrativo, apenas serão considerados os valores do olho direito nos próximos testes estatísticos.

Tabela 4.3. Valores descritivos da Visão Binocular e do Tempo de Reação para a amostra total.

	Variável	N	Máximo	Mínimo	Media \pm DP
Visão binocular	FH_VL (Δ)	76	6	-18	-0,75 \pm 3,26
	FH_VP (Δ)	76	4	-8	-0,69 \pm 2,13
	FA_VL (cpm)	76	21	2	13,16 \pm 4,98
	FA_VP (cpm)	76	17	5	12,69 \pm 2,97
	EST_VP (arcseg)	76	70	20	33,27 \pm 15,43
Tempo de Reação	TR_R (s)	76	0,25	0,07	0,16 \pm 0,04
	TR_1 (s)	76	0,34	0,10	0,20 \pm 0,06
	TR_4 (s)	76	1,21	0,39	0,49 \pm 0,14
	TR_8(s)	76	1,58	0,45	0,61 \pm 0,19

A tabela 4.3 apresenta os valores máximo, mínimo, média e desvio padrão da avaliação da visão binocular, forias horizontais e flexibilidade acomodativa de visão de longe e perto, assim como a estereopsia em visão próxima para a amostra total. As forias aparecem com sinal negativo, que significa exoforia. Representa também os valores do tempo de reação, medido com a régua e o software informático.

A figura 4.1 representa a distribuição da visão das cores dos atletas da amostra total. Verifica-se que apenas foram encontrados dois atletas com anomalias na visão das cores.

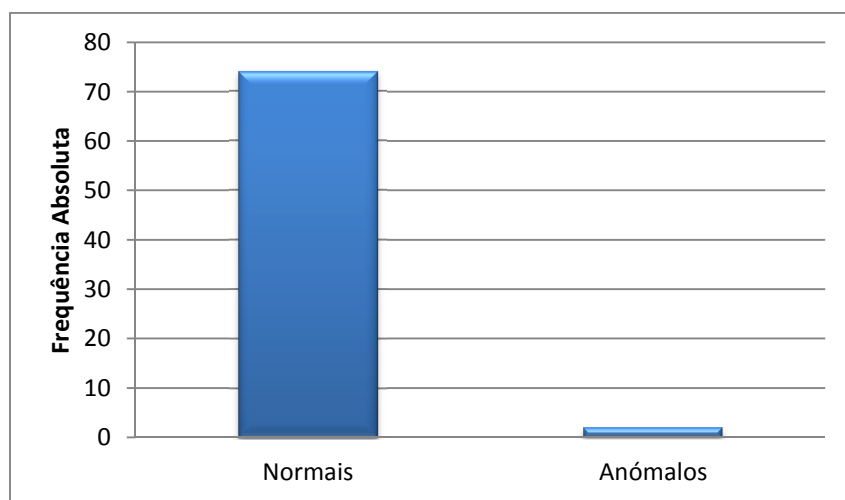


Figura 4.1. Frequência absoluta dos atletas com e sem alteração na visão das cores.

4.2 Comparação Entre Desportos

A tabela 4.4 apresenta os valores médios e o desvio padrão para acuidade visual em alto e baixo contraste para ambos os grupos de atletas (tênis e futebol) e para a amostra completa. Na análise estatística verificou-se, através do Teste de Mann-Whitney U, que existem diferenças estatisticamente significativas para o valor de acuidade visual quando comparado entre os dois grupos de atletas ($p=0,002$). No entanto, para o valor de acuidade visual em baixo contraste não se encontraram diferenças estatisticamente significativas. De salientar que, tanto para alto como para baixo contraste, os atletas que praticam futebol têm melhor acuidade visual que os atletas que praticam tênis.

Tabela 4.4. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da acuidade visual para o grupo de ténis e futebol.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
AVAC_OD	A. Total	76	-0,09 ± 0,15	p=0,002
	Ténis	27	-0,06 ± 0,16	
	Futebol	49	-0,14 ± 0,13	
AVBC_OD	A. Total	76	0,12 ± 0,17	p=0,990
	Ténis	27	0,12 ± 0,19	
	Futebol	49	0,10 ± 0,12	

Na tabela 4.5 estão representados os valores médios e o desvio padrão da refração subjetiva do olho direito convertidos nos vetores potência. Na análise estatística, de acordo com o Teste de Mann-Whitney U, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas para nenhuma componente vetorial entre os grupos de ténis e o de futebol. Apesar de se verificar que os atletas que praticam ténis apresentam um erro refrativo (equivalente esférico) ligeiramente mais míope ($M = -0,02 \pm 0,64$) do que os do futebol ($M = 0,12 \pm 0,42$) essas diferenças não são estatisticamente significativas. Quanto ao astigmatismo representado pelos vetores J0 e J45 apenas se verifica uma diferença de 0,05D no J0, o que não se mostrou estatisticamente significativo.

Tabela 4.5. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para o grupo de futebol e de ténis.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
M_OD (D)	A. Total	76	0,03 ± 0,57	p=0,27
	Ténis	49	-0,02 ± 0,64	
	Futebol	27	0,12 ± 0,42	
J0_OD (D)	A. Total	76	0,07 ± 0,19	p=0,32
	Ténis	49	0,06 ± 0,18	
	Futebol	27	0,11 ± 0,22	
J45_OD (D)	A. Total	76	0,21 ± 0,11	p=0,90
	Ténis	49	0,02 ± 0,12	
	Futebol	27	0,02 ± 0,10	

A figura 4.2 representa a percentagem de cada ametropia para ambas as modalidades desportivas e para a amostra completa. Observa-se que a percentagem de emetropes é bastante superior nos dois grupos. Para o ténis verifica-se que existem cerca de 15% de

hipermetropes e cerca de 11% de míopes. No caso do futebol existem cerca de 25% de hipermetropes e cerca de 8% de míopes.

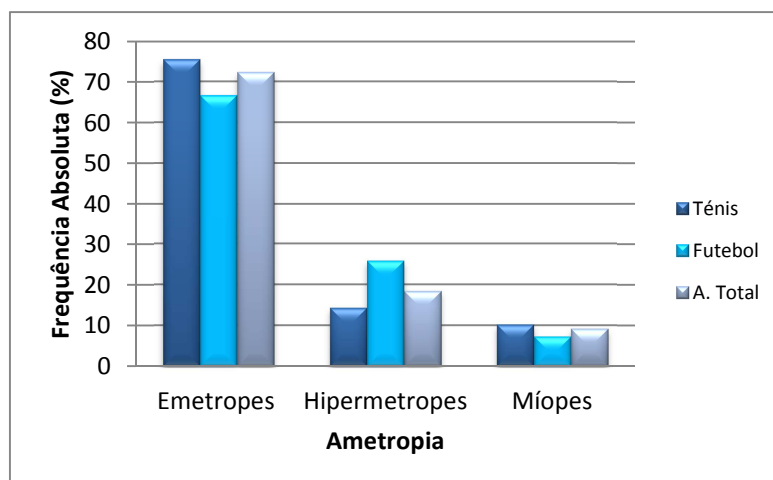


Figura 4.2. Frequência relativa das ametropias no grupo de futebol, tênis e amostra total.

Tabela 4.6. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para o grupo de tênis e futebol.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
FH_VL (Δ)	A. Total	76	-0,75 ± 3,26	p=0,28
	Tênis	49	-1,10 ± 3,94	
	Futebol	27	-0,08 ± 0,86	
FH_VP (Δ)	A. Total	76	-0,69 ± 2,13	p=0,18
	Tênis	49	-0,67 ± 2,45	
	Futebol	27	-0,72 ± 1,34	
FA_VL (cpm)	A. Total	76	13,16 ± 4,98	p=0,02
	Tênis	49	14,31 ± 4,32	
	Futebol	27	11,11 ± 5,48	
FA_VP (cpm)	A. Total	76	12,69 ± 2,97	p=0,30
	Tênis	49	12,40 ± 3,13	
	Futebol	27	13,22 ± 2,62	
EST_VP(arcseg)	A. Total	76	33,27 ± 15,43	p=0,08
	Tênis	49	35,31 ± 15,86	
	Futebol	27	29,63 ± 14,21	

A tabela 4.6 apresenta os valores médios e o desvio padrão para as forias (VL e VP), para a flexibilidade acomodativa (VL e VP) e estereopsia (VP) nos grupos de tênis, futebol e amostra Total. Verificou-se através do Teste de Mann-Whitney U, que existem diferenças estatisticamente significativas, entre o grupo de tênis e o grupo de futebol, para o valor de

flexibilidade acomodativa em visão de longe ($p= 0,002$). Quanto às forias, para visão de longe, verifica-se que atletas que praticam ténis são mais exofóricos (cerca de 1Δ) que os atletas do futebol, no entanto esta diferença não é estatisticamente significativa. Para visão de perto a diferença encontrada para a foria não relevância estatística nem clínica. O mesmo acontece para a flexibilidade acomodativa de visão de perto, quase não existe diferença (inferior a 1cpm). No que diz respeito à estereopsia, verifica-se que os atletas do ténis apresentam melhor estereopsia que os do futebol, no entanto essa diferença não é estatisticamente significativa.

A figura 4.3 representa a distribuição das forias nos dois grupos e na amostra total. No caso do ténis verifica-se uma percentagem bastante superior da condição de ortoforia (cerca de 60%) em relação as forias, quer exoforia (20%), quer endoforia (20%). Em relação ao futebol, verifica-se a mesma percentagem de ortofóricos e exofóricos (44%) e uma percentagem bastante mais baixa de endofóricos (12%).

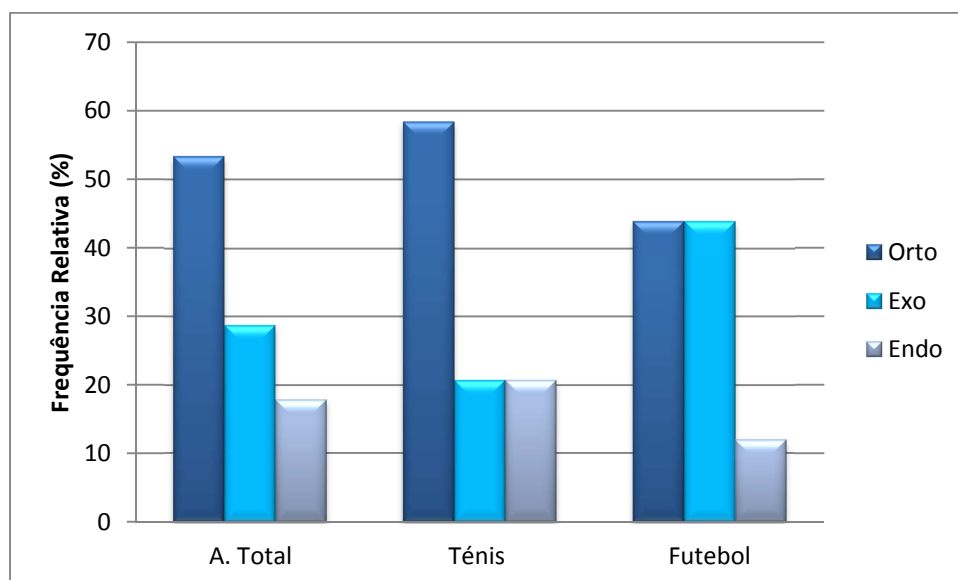


Figura 4.3. Frequência relativa das forias no grupo de futebol, ténis e amostra total.

Na tabela 4.7 estão representados os valores médios e o desvio padrão para o tempo de reação, para a amostra completa, para os atletas de ténis e futebol. Os resultados obtidos com a régua e com o software informático (Reaction Time (v.1.0)) são comparáveis apenas para a versão TR_1 que representa apenas um opção de escolha e a resposta depende apenas do tempo de reação. Nas versões TR_4 e TR_8 o atleta além do tempo de reação tem também de tomar uma decisão, por isso o tempo obtido é a soma do tempo de reação e do tempo de decisão. Logicamente o tempo TR_8 é superior, pois o número de hipótese de escolha é maior, o que leva a um maior tempo na tomada de decisão. No TR_R obteve-se um tempo de reação

ligeiramente superior para os atletas de ténis ($TR = 0,17 \pm 0,04$) quando comparado com os praticantes de futebol ($TR = 0,15 \pm 0,04$), esta diferença está no limite da significância estatística ($p = 0,04$).

Tabela 4.7. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do tempo de reação para o grupo de ténis e futebol.

Variável	Grupo	N	Média \pm Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
TR_R (s)	A. Total	76	$0,16 \pm 0,04$	$p=0,04$
	Ténis	49	$0,17 \pm 0,04$	
	Futebol	27	$0,15 \pm 0,04$	
TR_1 (s)	A. Total	76	$0,20 \pm 0,06$	$p=0,99$
	Ténis	49	$0,20 \pm 0,06$	
	Futebol	27	$0,19 \pm 0,06$	
TR_4 (s)	A. Total	76	$0,49 \pm 0,14$	$p=0,834$
	Ténis	49	$0,49 \pm 0,10$	
	Futebol	27	$0,49 \pm 0,20$	
TR_8 (s)	A. Total	76	$0,61 \pm 0,19$	$p=0,47$
	Ténis	49	$0,61 \pm 0,16$	
	Futebol	27	$0,59 \pm 0,25$	

A figura 4.4 representa a frequência do olho dominante em ambas as modalidades desportivas. Verifica-se que percentagem de atletas com o olho direito como dominante é superior tanto para o grupo do futebol como para o grupo do ténis.

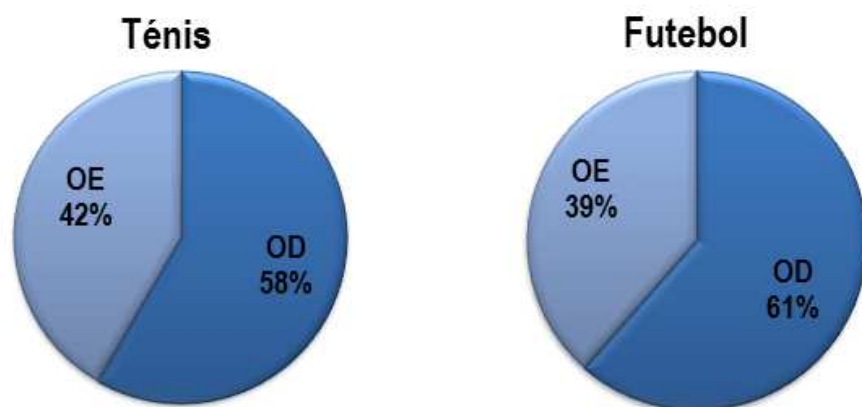


Figura 4.4. Distribuição da percentagem do olho dominante no grupo de ténis e futebol.

4.3 Comparação por Dominância

Para a realização desta comparação dividiu-se a amostra total em dois grupos:

- Dominância homónima: olho dominante e mão dominante do mesmo lado.
- Dominância cruzada: olho dominante e mão dominante em lados contrários.

O tipo de dominância só foi realizado entre o olho dominante e a mão dominante, uma vez que todos os atletas tinham o pé dominante do mesmo lado da mão dominante.

Tabela 4.8. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para o tipo de dominância.

Variável	Dominância	N	Média \pm Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
FH_VL (Δ)	Homónima	43	-0,34 \pm 1,61	p=0,89
	Cruzada	33	-1,28 \pm 4,56	
FH_VP (Δ)	Homónima	43	-0,77 \pm 2,21	p=0,62
	Cruzada	33	-0,58 \pm 2,04	
FA_VL (cpm)	Homónima	43	13,56 \pm 5,01	p=0,46
	Cruzada	33	12,63 \pm 4,97	
FA_VP (cpm)	Homónima	43	12,98 \pm 2,98	p=0,27
	Cruzada	33	12,31 \pm 2,96	
EST_VP(arcseg)	Homónima	43	33,26 \pm 15,81	p=0,83
	Cruzada	33	33,28 \pm 15,17	

A tabela 4.8 apresenta os valores médios e o desvio padrão das forias (VL VP), da flexibilidade acomodativa (VL e VP) e estereopsia (VP) para os atletas com dominância homónima (olho dominante e mão dominante do mesmo lado) e dominância cruzada (olho dominante e mão dominante de lados opostos). Na análise estatística, através do Teste de Mann-Whitney U não se encontraram diferenças estatisticamente significativas para os parâmetros da visão binocular entre o grupo de dominância homónima e cruzada. Apesar das diferenças não serem estatisticamente significativas, observa-se que o grupo da dominância cruzada é ligeiramente mais exofórico (aproximadamente 1 Δ) que o grupo de dominância homónima. Apesar do grupo de dominância homónima apresentar uma flexibilidade acomodativa em visão de longe ligeiramente superior (cerca de 1cpm) que o grupo de dominância cruzada, essa diferença não é estatisticamente significativa.

A tabela 4.9 apresenta os valores médios e o desvio para o tempo de reação para o grupo de atletas com dominância homónima e cruzada. Através do Teste de Mann-Whitney U verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para o tempo de reação.

Tabela 4.9. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do tempo de reação para o tipo de dominância.

Variável	Dominância	N	Média \pm Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
TR_R (s)	Homónima	43	0,16 \pm 0,04	p=0,33
	Cruzada	33	0,17 \pm 0,03	
TR_1 (s)	Homónima	43	0,21 \pm 0,07	p=0,25
	Cruzada	33	0,20 \pm 0,05	
TR_4 (s)	Homónima	43	0,47 \pm 0,14	p=0,69
	Cruzada	33	0,50 \pm 0,16	
TR_8 (s)	Homónima	43	0,60 \pm 0,16	p=0,59
	Cruzada	33	0,63 \pm 0,24	

A figura 4.5 representa a distribuição do tipo de dominância (homónima ou cruzada) nas duas modalidades desportivas e na amostra completas. Verifica-se que para ambos os grupos a percentagem de atletas homónimos é maior que a dos atletas com dominância cruzada. Observa-se também que o valor da percentagem de homónimos é bastante semelhante para os dois grupos, cerca de 55%.

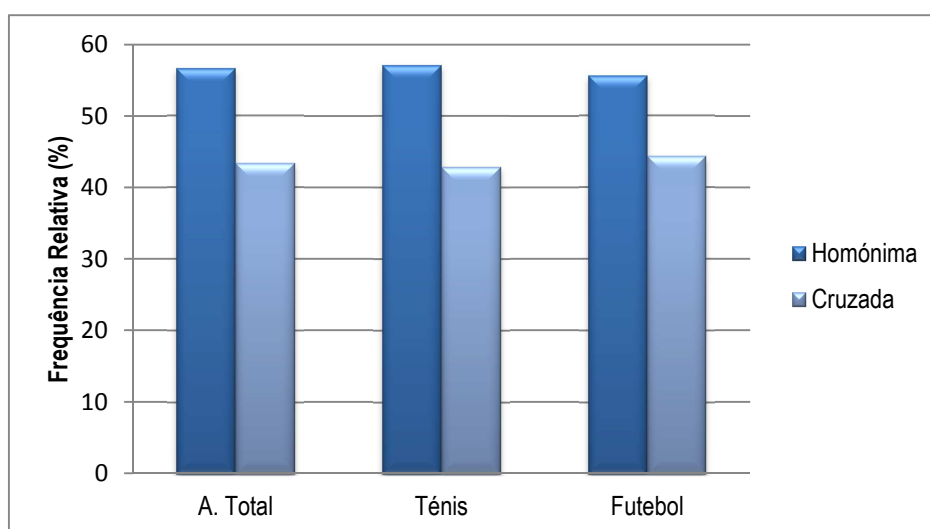


Figura 4.5. Frequência relativa do tipo de dominância no grupo de futebol, ténis e amostra total.

4.4 Comparação por Ametropia

Para realizar esta comparação dividiu-se a amostra completa em três grupos:

- Emetropes ($-0,50 \text{ D} < M < 0,50 \text{ D}$)
- Míopes ($M \leq -0,50 \text{ D}$).
- Hipermetropes ($M \geq 0,50 \text{ D}$)

A tabela 4.10 representa os valores médios e o desvio padrão das forias (VL e VP), da flexibilidade acomodativa (VL e VP) e da estereopsia (VP) a amostra total dividida por ametropias. Na análise estatística através do Teste Kruskal-Wallis, verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas relativamente às forias, tanto para visão de longe ($p=0,03$) como para visão de perto ($p=0,04$). Numa análise mais pormenorizada, com o Teste de Mann-Whitney U, comparou-se, para as forias, as ametropias entre si, e verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas, quando se compara os emetropes com os míopes, tanto para VL ($p=0,02$) como para VP ($p=0,04$). Quando se compara os míopes com os hipermetropes apenas se verificam diferenças estatisticamente significativas para as forias de VP ($p=0,03$). Comparando os emetropes com os hipermetropes não se encontraram diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 4.10. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Kruskal-Wallis da visão binocular para o tipo de ametropia.

Variável	Grupo	N	Média \pm Desvio Padrão	Sig. Teste de Kruskal-Wallis
FH_VL (Δ)	Emetropes	54	$-0,47 \pm 2,55$	$p=0,03$
	Míopes	8	$-1,14 \pm 0,9$	
	Hipermetropes	14	$-1,69 \pm 5,79$	
FH_VP (Δ)	Emetropes	54	$-1,62 \pm 1,89$	$p=0,04$
	Míopes	8	$-0,79 \pm 1,87$	
	Hipermetropes	14	$-1,62 \pm 2,75$	
FA_VL (cpm)	Emetropes	54	$13,44 \pm 5,05$	$p=0,69$
	Míopes	8	$11,71 \pm 4,07$	
	Hipermetropes	14	$12,79 \pm 2,29$	
FA_VP (cpm)	Emetropes	54	$12,74 \pm 2,92$	$p=0,84$
	Míopes	8	$12,71 \pm 3,95$	
	Hipermetropes	14	$12,50 \pm 2,88$	
EST_VP(arcseg)	Emetropes	54	$32,78 \pm 15,59$	$p=0,55$
	Míopes	8	$30,71 \pm 10,97$	
	Hipermetropes	14	$36,43 \pm 17,15$	

Tabela 4.11. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Kruskal-Wallis do tempo de reação para o tipo de ametropia.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Kruskal-Wallis
TR_R (s)	Emetropes	54	0,16 ± 0,04	p= 0,02
	Míopes	8	0,14 ± 0,02	
	Hipermetropes	14	0,18 ± 0,04	
TR_1 (s)	Emetropes	54	0,20 ± 0,06	p= 0,21
	Míopes	8	0,18 ± 0,07	
	Hipermetropes	14	0,21 ± 0,05	
TR_4 (s)	Emetropes	54	0,47 ± 0,12	p= 0,68
	Míopes	8	0,49 ± 0,06	
	Hipermetropes	14	0,54 ± 0,23	
TR_8 (s)	Emetropes	54	0,59 ± 0,16	p= 0,19
	Míopes	8	0,53 ± 0,09	
	Hipermetropes	14	0,71 ± 0,30	

Na tabela 4.11 estão representados os valores médios e o desvio padrão do tempo de reação para a amostra dividida por ametropias. Através do Teste de Kruskal-Wallis, verificou-se que apenas existem diferenças estatisticamente significativas entre as ametropias no tempo de reação medido com a régua ($p= 0,02$). Recorrendo ao Teste de Mann-Whitney U, comparou-se o valor do tempo de reação para as ametropias entre si. Verificou-se que apenas existem diferenças estatisticamente significativas ($p= 0,03$) quando se compara o tempo de reação dos míopes com os hipermetropes.

4.5 Comparação por Idade

Para realizar esta comparação dividiu-se a amostra total em dois grupos distintos de acordo com a média das idades, $13,80 \pm 3,59$ ($M \pm DP$):

- Mais de 13: Idade superior a 13 anos.
- Menos de 13: Idade igual ou inferior a 13 anos.

A tabela 4.12 representa os valores da média e desvio padrão da acuidade visual em alto e baixo contraste para a amostra dividida por idade. Na análise estatística, com o Teste de Mann-Whitney U, para comparar os dois grupos etários verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas para a acuidade visual em alto contraste ($p= 0,01$). Quanto ao

valor da acuidade visual de baixo contraste, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. De salientar que tanto para o alto contraste como para o baixo contraste, os atletas com mais de 13 anos apresentam melhor acuidade visual.

Tabela 4.12. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da acuidade visual em alto e baixo contraste para a amostra total dividida pela idade.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
AVAC_OD	Mais de 13	36	-0,12 ± 0,14	p= 0,01
	Menos de 13	40	-0,06 ± 0,16	
AVBC_OD	Mais de 13	36	0,10 ± 0,13	p= 0,66
	Menos de 13	40	0,13 ± 0,21	

Na tabela 4.13 estão representados os valores médios e o desvio padrão do erro refrativo para a amostra dividida por idade. Na análise estatística com o Teste de Mann-Whitney U não se encontraram diferenças estatisticamente significativas para nenhum dos vetores potência.

Tabela 4.13. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para a amostra total dividida pela idade.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
M_OD (D)	Mais de 13	36	0,01 ± 0,49	p= 0,69
	Menos de 13	40	0,06 ± 0,65	
J0_OD (D)	Mais de 13	36	0,07 ± 0,22	p= 0,97
	Menos de 13	40	0,08 ± 0,15	
J45_OD (D)	Mais de 13	36	-0,01 ± 0,09	p= 0,08
	Menos de 13	40	0,05 ± 0,12	

A tabela 4.14 apresenta os valores médios e desvio padrão dos parâmetros de visão binocular para a amostra dividida em dois grupos etários. Na análise estatística com o Teste de Mann-Whitney U, verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para todos os parâmetros de visão binocular. De salientar que, relativamente às forias (VL e VP), o grupo mais jovem (menos de 13 anos) é mais exofórico (cerca de 1Δ) que o grupo com idade superior a 13 anos. Quanto à flexibilidade acomodativa, o grupo mais jovem, apresenta um valor superior (mais de 1 cpm), no entanto esta diferença não é estatisticamente significativa.

Tabela 4.14. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para a amostra total dividida pela idade.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
FH_VL (Δ)	Mais de 13	36	-0,11 ± 0,99	p= 0,24
	Menos de 13	40	-1,42 ± 4,46	
FH_VP (Δ)	Mais de 13	36	-0,58 ± 1,35	p= 0,56
	Menos de 13	40	-1,42 ± 4,46	
FA_VL (cpm)	Mais de 13	36	12,05 ± 5,22	p=0,05
	Menos de 13	40	14,36 ± 4,47	
FA_VP (cpm)	Mais de 13	36	12,77 ± 3,04	p= 0,74
	Menos de 13	40	12,61 ± 2,93	
EST_VP(arcseg)	Mais de 13	36	32,31 ± 15,72	p= 0,49
	Menos de 13	40	34,31 ± 15,27	

A tabela 4.15 apresenta os valores médios e o desvio padrão do tempo de reação para a amostra dividida em dois grupos etários. Na análise estatística, com o Teste de Mann-Whitney U, verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas quando se comparam os dois grupos para o valor do tempo de reação medido com a régua ($p= 0,01$), verifica-se ainda que os atletas com mais de 13 anos são mais rápidos que os mais jovens, ($TR = 0,15 \pm 0,04$, $TR = 0,18 \pm 0,04$ respetivamente). Tal como para o valor obtido com a régua, também existem diferenças estatisticamente significativas para o TR_8 ($p= 0,02$) e mais uma vez, os atletas com mais de 13 anos apresentam um melhor tempo. Apesar de não se verificarem diferenças estatisticamente significativas para o TR_1 e TR_4, tal como nos casos anteriores, os atletas mais velhos são mais rápidos.

Tabela 4.15. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para a amostra total dividida pela idade.

Variável	Dominância	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
TR_R (s)	Mais de 13	36	0,15 ± 0,04	p= 0,01
	Menos de 13	40	0,18 ± 0,04	
TR_1 (s)	Mais de 13	36	0,19 ± 0,06	p= 0,23
	Menos de 13	40	0,21 ± 0,05	
TR_4 (s)	Mais de 13	36	0,47 ± 0,18	p= 0,12
	Menos de 13	40	0,50 ± 0,10	
TR_8 (s)	Mais de 13	36	0,58 ± 0,21	p=0,02
	Menos de 13	40	0,65 ± 0,58	

4.6 Comparação por Anos de Treino

Para realizar esta comparação dividiu-se a amostra total em dois grupos distintos de acordo com a média dos anos de treino, $5,30 \pm 3,98$ anos ($M \pm DP$):

- Mais de 5: Treina há mais de 5 anos.
- Menos de 5: Treina há menos de 5 anos.

Na tabela 4.16 estão apresentados os valores médios e desvio padrão da acuidade visual para a amostra dividida por anos de treino. Através do Teste de Mann-Whitney U verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para acuidade visual em alto contraste ($p=0,02$). Verifica-se ainda que os atletas que treinam há mais de 5 anos apresentam uma acuidade visual ligeiramente melhor do que os atletas que treinam há menos de cinco anos. Para acuidade visual em baixo contraste verifica-se mais uma vez que os atletas que treinam há mais de 5 anos apresentam uma melhor acuidade visual, mas estas diferenças não são estatisticamente significativas ($p=0,65$). No entanto os resultados podem estar viciados para esta comparação, uma vez que a maioria dos atletas com mais de cinco anos de treino são do grupo do futebol.

Tabela 4.16. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da acuidade visual em alto e baixo contraste para a amostra dividida por anos de treino.

Variável	Grupo	N	Média \pm Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
AVAC_OD	Menos de 5	45	$-0,06 \pm 0,16$	$p= 0,02$
	Mais de 5	31	$-0,14 \pm 0,12$	
AVBC_OD	Menos de 5	45	$0,13 \pm 0,19$	$p= 0,65$
	Mais de 5	31	$0,09 \pm 0,15$	

A tabela 4.17 apresenta os valores médios e desvio padrão do erro refrativo para a amostra dividida por anos de treino. Recorrendo ao Teste de Mann-Whitney U verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas para os dois grupos em nenhum dos vetores potencia. De salientar que os atletas que treinam há menos de 5 anos ($M= -0,03 \pm 0,68$ D), são ligeiramente mais míopes do que os que treinam há mais de 5 anos ($M= 0,13 \pm 0,36$ D).

Tabela 4.17. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U do erro refrativo para a amostra total dividida por anos de treino.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
M_OD (D)	Menos de 5	45	-0,03 ± 0,68	p= 0,30
	Mais de 5	31	0,13 ± 0,36	
J0_OD (D)	Menos de 5	45	0,07 ± 0,15	p= 0,82
	Mais de 5	31	0,08 ± 0,24	
J45_OD (D)	Menos de 5	45	0,02 ± 0,12	p= 0,62
	Mais de 5	31	0,02 ± 0,09	

Na tabela 4.18 estão representados os valores médios e o desvio padrão dos diversos parâmetros da visão binocular. Na análise estatística não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos para nenhum dos parâmetros. Apesar da diferença não ser estatisticamente significativa, os atletas que treinam há menos de 5 anos são mais exofóricos ($-1,20 \pm 4,02$) que os atletas que treinam há mais de 5 anos ($-0,04 \pm 1,07$). Quanto à flexibilidade acomodativa, pois os atletas que praticam desporto há menos de 5 anos apresentam melhor flexibilidade acomodativa que os atletas com mais de 5 anos de treino. Mais uma vez, esta diferença não é estatisticamente significativa.

Tabela 4.18. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para a amostra total dividida por anos de treino.

Variável	Grupo	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
FH_VL (Δ)	Menos de 5	45	-1,20 ± 4,02	p= 0,22
	Mais de 5	31	-0,04 ± 1,07	
FH_VP (Δ)	Menos de 5	45	-0,52 ± 2,44	p=0,07
	Mais de 5	31	-0,04 ± 1,07	
FA_VL (cpm)	Menos de 5	45	14,02 ± 4,72	p=0,07
	Mais de 5	31	11,87 ± 5,15	
FA_VP (cpm)	Menos de 5	45	12,67 ± 3,05	p= 0,97
	Mais de 5	31	12,73 ± 2,90	
EST_VP(arcseg)	Menos de 5	45	33,44 ± 14,69	p= 0,74
	Mais de 5	31	33,00 ± 16,74	

Na tabela 4.19 estão representados os valores médios e o desvio padrão do tempo de reação para a amostra total dividida por anos de treino. Para averiguar se existiam diferenças entre os dois grupos utilizou-se o Teste de Mann-Whitney U e verificou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os atletas que treinam há mais de 5 anos e os atletas que treinam há menos de 5 anos. No entanto, verifica-se que para todas as situações testadas os atletas que treinam há mais de 5 anos apresentam um melhor desempenho no tempo de reação, ou seja, são mais rápidos que os atletas que treinam há menos de 5 anos.

Tabela 4.19. Valores descritivos e comparação dos resultados com o Teste de Mann-Whitney U da visão binocular para a amostra total dividida por anos de treino.

Variável	Dominância	N	Média ± Desvio Padrão	Sig. Teste de Mann-Whitney U
TR_R (s)	Menos de 5	45	0,17 ± 0,04	p= 0,09
	Mais de 5	31	0,15 ± 0,04	
TR_1 (s)	Menos de 5	45	0,20 ± 0,06	p= 0,55
	Mais de 5	31	0,19 ± 0,06	
TR_4 (s)	Menos de 5	45	0,49 ± 0,10	p= 0,47
	Mais de 5	31	0,48 ± 0,19	
TR_8 (s)	Menos de 5	45	0,62 ± 0,17	p=0,62
	Mais de 5	31	0,60 ± 0,24	

5 DISCUSSÃO

Com este trabalho pretende-se conhecer as características visuais e tempo de reação de uma amostra de atletas que praticam ténis e futebol, comparar os resultados com dados para a população em geral, assim como averiguar possíveis diferenças entre as modalidades desportivas.

Em relação ao erro refrativo e comparando os resultados obtidos para amostra completa com valores publicados para a população em geral, da mesma faixa etária, verifica-se que a amostra em estudo apresenta um valor mais hipermetropico que a população em geral. Num trabalho realizado por Queirós, *et al.* (Queirós et al., 2009) o valor do erro refrativo para uma população com idades compreendidas entre os 9 e os 19 anos é de $-0,43 \pm 2,09$ D (média \pm DP), enquanto que o erro refrativo obtido para a amostra em estudo é de $0,03 \pm 0,57$ D. Pode-se especular sobre esta se dever ao facto da amostra em causa passar mais tempo em atividades no exterior uma vez que ambos os desportos treinam ao ar livre. A atividade desportiva e as atividades ao ar livre têm sido bastante estudadas por investigadores na área do aparecimento e progressão da miopia, uma vez que as crianças e jovens adultos que praticam estas atividades apresentam uma tendência menos miópica. No entanto, segundo Rose et al., é a atividade ao ar livre que está associada à não progressão da miopia e não a prática desportiva (Rose et al., 2008).

Relativamente à acuidade visual pode-se dizer que, tanto para alto como para baixo contraste, os atletas apresentam uma boa acuidade visual. Quando comparada com valores de

estudos publicados, como por exemplo o estudo de Dobson et al. que obteve uma acuidade visual média monocular para alto contraste de $0,00 \pm 0,18$ (média \pm DP) (Dobson et al., 2009), enquanto que no presente estudo obteve-se uma acuidade visual média de $-0,09 \pm 0,15$ (média \pm DP).

No entanto se compararmos com a amostra de Loran et al., também de atletas, que consideram para alto contraste uma acuidade visual média entre 0,00 e -0,08 e uma acuidade acima da média entre -0,10 e -0,20 e para baixo contraste consideram uma acuidade visual média entre os 0,18 e 0,06 e uma acuidade visual acima da média entre os 0,04e -0,10 (Donald Loran and Geraint Griffiths, 2000). Verifica-se que os atletas em estudo apresentam uma acuidade visual média, uma vez que a acuidade visual de alto contraste é de $-0,09 \pm 0,15$ (média \pm DP) e para baixo contraste de $0,12 \pm 0,17$ (média \pm DP).

Em relação à visão binocular, nomeadamente em relação aos valores para as forias horizontais verificou-se uma ligeira tendência para exoforia, tanto para visão de longe como para visão de perto. Ao comparar os resultados com valores anteriormente publicados para populações jovens, como por exemplo com o estudo de Jiménez *et al.*, que avaliou crianças de três escolas de Granada, em Espanha (Jimenez et al., 2004). Observa-se que para as forias de visão de longe os desportistas apresentam um valor mais exoforico (cerca de mais $1,5\Delta$) do que para a população normal. No entanto, para as forias de visão de perto a diferença é muito menor (cerca de $0,5 \Delta$) que a verificada para visão de longe. Apesar das diferenças, o seu valor não apresenta um valor clinico muito significativo. Esta discrepância pode dever-se ao facto de os atletas praticarem mais atividades ao ar livre e em visão de longe que a outra população, isso implica menos esforço de convergência

Quanto à estereopsia, os atletas estudados apresentam um valor mais baixo ($33,27 \pm 15,43$ arcseg) do que a população do estudo anterior (22 ± 6 arcseg) (Jimenez et al., 2004). Uma vez que o teste utilizado por estes investigadores para medida a visão estereoscópica é o mesmo que o utilizado neste estudo (*Randot Stereo Test*), esta diferença pode dever-se ao facto de os atletas apresentarem um valor de forias mais exoforico que a população normal.

Em relação às diferenças entre as duas modalidades desportivas estudadas (futebol e ténis) evidencia-se que existem diferenças estatisticamente significativas para alguns parâmetros, nomeadamente para acuidade visual em alto contraste ($p= 0,02$). Os atletas que praticam futebol têm melhor acuidade visual do que os praticantes de ténis. O pior desempenho

na acuidade visual para os atletas de ténis pode ser justificado pelo facto de estes apresentarem um equivalente esférico mais miópico que os atletas do futebol.

A tendência mais miópica no ténis poderá estar relacionada com o facto de entre os dois grupos ser o que treina menos vezes por semana, estes atletas realizam tarefas em visão próxima e em ambiente fechado mais tempo que os do futebol. Esta tendência poderá também estar relacionada com o estrato sociocultural dos atletas. Era notório que os atletas do futebol tinham o desporto como prioridade máxima, muitos até já recebiam remuneração e era evidente o desinteresse pelos estudos. No entanto, muitos atletas do ténis encaravam aquela atividade como um *hobby*, para quase todos, apesar de treinarem com regularidade, era uma atividade secundária.

Relativamente às ametropias, a percentagem de míopes na amostra do grupo de ténis é superior (cerca de 3%) em relação à do grupo do futebol. No entanto, verifica-se para ambos os grupos que a percentagem de emetropes é bastante grande, no caso do ténis chega mesmo a atingir os 75% e no caso do futebol os 66%. Comparando estes resultados com os de estudos anteriores para a população em geral, verifica-se que a percentagem de emetropes é bastante superior em ambos os grupos de atletas. Segundo Mico *et al.*, para uma população jovem, com idades entre os 9 e os 19 anos, a percentagem de emetropes é de 44,9%, no entanto neste estudo os autores consideram as ametropias a partir de 0,25D (míopes < -0,25D, hipermetropes >+0,25 D e emetropes de -0,25 +0,25D) (Montes-Mico and Ferrer-Blasco, 2000). Confrontando ainda com os dados do estudo de Queirós et al., a tendência de maior percentagem de emetropes na amostra dos atletas mantém-se, uma vez que para idades compreendidas entre os 9 e os 19 anos, estes autores obtiveram 47,3% de emetropes, sendo que neste estudo as ametropias foram divididas a partir das 0,50 D (míopes \leq -0,50 D, hipermetropes \geq +0,50 D e emetropes entre as -0,50 e as +0,50 D) (Queirós et al., 2009).

Em relação aos parâmetros de visão binocular, salienta-se o fato de os atletas do ténis apresentarem um valor de forias em visão de longe ligeiramente mais exofórico que os praticantes de ténis, cerca de (cerca de 1 Δ). No entanto, essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa. No que diz respeito às forias de visão de perto, praticamente não existem diferenças, os valores obtidos são bastante semelhantes para os dois grupos. Porém, se se comparar os resultados obtidos para o grupo de ténis e futebol separadamente com os valores normais de forias para uma população com idades semelhantes, como o estudo de

Jiménez et al (Jimenez et al., 2004) verifica-se que tanto para visão de longe como para visão de perto, os futebolistas apresentam uma diferença maior que os tenistas.

Quanto à flexibilidade acomodativa também se verificaram diferenças entre os dois grupos. Para visão de perto verifica-se que os jogadores de futebol apresentam uma flexibilidade acomodativa melhor que os de ténis, cerca de mais 1 cpm, no entanto essa diferença não é estatisticamente significativa. Contudo, para a visão de longe, são os atletas do ténis que apresentam melhor flexibilidade acomodativa, em média mais de 2 cpm que os jogadores de futebol e esta diferença mostrou-se estatisticamente significativa ($p=0,02$). A melhor flexibilidade acomodativa dos praticantes de ténis pode dever-se à prática do próprio desporto, pois o vai e vem da bola repetidamente pode estimular positivamente a flexibilidade acomodativa. Contudo ao comparar com valores de estudos publicados para atletas, como por exemplo Loran *et al.*, para uma amostra de futebolistas ingleses, que apresenta uma flexibilidade acomodativa média de 19 cpm (Donald Loran and Geraint Griffiths, 2000), verifica-se que ambos os grupos apresentam um valor significativamente mais baixo.

Quanto aos tempos de reação, a diferença mais acentuada entre os dois grupos é no tempo obtido com o método da régua. Verifica-se que os atletas do futebol são mais rápidos que os de ténis. Esta diferença, embora esteja no limiar de significância estatística, mostrou ser estatisticamente significativa ($p=0,04$). O melhor desempenho dos atletas de futebol em relação ao tempo de reação pode estar relacionado com o facto de estes treinarem mais vezes por semana, ou até mesmo por treinarem há mais anos que os de ténis.

Relativamente ao olho dominante não se observam grandes diferenças entre a amostra do ténis e a amostra do futebol, uma vez que a percentagem de indivíduos com o olho direito como dominante é francamente maior que a percentagem de indivíduos com o olho esquerdo como dominante em ambos os grupos. Num estudo realizado por Geraint Griffiths, a percentagem de atletas com o olho direito como dominante é superior à dos que tem o olho esquerdo como dominante. Pode-se comparar a amostra de ténis do autor que apresenta 57,1% dos atletas com olho direito como dominante (Geraint Griffiths, 2003) com a deste estudo que apresenta 58% dos atletas de ténis com o olho dominante.

Ao comparar os parâmetros de visão binocular com o tipo de dominância, homónima ou cruzada, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas para nenhum dos

parâmetros avaliados, no entanto destaca-se o valor das forias horizontais de visão de longe, pois os atletas com dominância cruzada apresentam um valor mais exofórico que os atletas com dominância homônima. Contudo no melhor do nosso conhecimento não existe reportada na bibliografia nenhuma informação nem explicação para este tema.

Quanto aos valores do tempo de reação quando comparados entre os grupos dos homônimos e cruzados também não se verificam diferenças estatisticamente significativas. Embora as diferenças sejam muito pequenas, e com a exceção do tempo de reação medido com o software (*Reaction Time (v.1.0)*) apenas com uma escolha, os atletas com dominância homônima são mais rápidos, ou seja, têm melhor tempo de reação que os atletas com dominância cruzada.

Comparando os parâmetros de visão binocular e tempo de reação observa-se que existem diferenças estatisticamente significativas no valor das forias horizontais, quer de longe quer de perto, e no tempo de reação medido com a régua.

Relativamente às forias horizontais verifica-se que, tanto para longe como para perto, os hipermetropes são mais exofóricos que os míopes e os emetropes. Ao comparar as emetropias entre si, duas a duas, verifica-se que só existem diferenças estatisticamente significativas entre os emetropes e os míopes para visão de longe e perto, assim como quando se comparam os míopes com os hipermetropes para visão de perto.

Quanto ao tempo de reação, quando se compara os valores entre cada ametropia, verificamos que apenas existem diferenças estatisticamente significativas quando se compara os míopes com os hipermetropes. De salientar que em todos os tempos de reação medidos os míopes apresentam melhor desempenho, ou seja, tempos de reação mais baixos.

Quando a amostra é dividida em dois grupos etários, mais de treze anos e menos de treze anos (acima e abaixo da média das idades da amostra completa) verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas para acuidade visual em alto contraste ($p=0,01$) e tempo de reação medido com a régua ($p=0,01$). Em ambos os casos isto pode ser devido ao facto de na amostra com idades superiores a treze anos estarem incluídos maioritariamente os jogadores de futebol. Como mencionado anteriormente, os jogadores de futebol apresentam

melhor acuidade visual de alto contraste e um melhor desempenho no tempo de reação medido com a régua.

Observa-se para a flexibilidade acomodativa em visão de longe, que a significância estatística está no limiar ($p=0,05$). Neste caso são os atletas mais novos, com menos de treze anos, que apresentam melhor valor de flexibilidade acomodativa. Como grande parte da amostra de jogadores de ténis tem menos de treze anos pode ajudar a explicar tal fato. Como referido anteriormente os atletas de ténis possuem uma melhor flexibilidade acomodativa para visão de longe.

A divisão por idades é enviesada pelo facto de os atletas do futebol serem mais velhos e esta divisão acaba por ter grande coincidência com a divisão por desporto.

Quanto à amostra dividida por anos de treino, mais de cinco anos ou menos de cinco anos (acima ou abaixo da média de anos de treino) verifica-se que apenas existem diferenças estatisticamente significativas para a acuidade visual em alto contraste ($p= 0,02$). Esta diferença pode ser explicada com a mesma justificação do grupo anterior, ou seja, quase todos os atletas de futebol treinavam há mais de cinco anos.

A divisão por anos de treino, pelos mesmos motivos da divisão anterior, também é inconclusiva.

Este trabalho apresenta algumas limitações. Um delas é o facto de a amostra ser pouco homogénea em termos de género, idades e distribuição pelas modalidades. Pois quando a amostra é dividida por idade e anos de treino verifica-se que esta divisão coincide com a distribuição da modalidade praticada. Para fundamentar melhor os resultados obtidos seria necessário ampliar a amostra, e criar um grupo de controlo com idades semelhantes que não pratique desporto para comparar os resultados obtidos.

6 CONCLUSÕES

O trabalho realizado com uma população específica de jovens praticantes de Futebol e Tênis permitiu derivar as seguintes conclusões:

1. A população de atletas avaliada é menos míope e mais exofórica que a população em geral.
2. A acuidade visual de alto contraste e a flexibilidade acomodativa para visão de longe são os parâmetros que apresentam diferença significativa entre as duas modalidades desportivas. Os atletas do futebol apresentam melhor acuidade visual, enquanto que atletas de tênis apresentam melhor flexibilidade acomodativa.
3. A dominância homónima é mais frequente que a cruzada, com uma distribuição semelhante entre os atletas das duas modalidades.
4. O tipo de ametropia tem influência significativamente o estado forico dos atletas assim como o tempo de reação. Os atletas emetropes e hipérmotropes são mais exofóricos que os míopes. Enquanto que os atletas míopes têm melhor tempo de reação.
5. Em termos de idade e anos de treino não se pode derivar conclusões uma vez que a amostra está enviesada, pois esta divisão é coincidente com a divisão entre modalidades praticadas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey, I. L., M. A. Bullimore, T. W. Raasch, and H. R. Taylor, 1991, Clinical grading and the effects of scaling: *Invest Ophthalmol.Vis.Sci.*, v. 32, no. 2, p. 422-432.

Benjamin,WJ. Borish's clinical refraction. Butterworth-Heinemann. 2nd ed. 2006. St. Louis.

Ref Type: Serial (Book,Monograph)

Boden, L. M., K. J. Rosengren, D. F. Martin, and S. D. Boden, 2009, A comparison of static near stereo acuity in youth baseball/softball players and non-ball players: *Optometry.*, v. 80, no. 3, p. 121-125.

Christenson, G. N., and A. M. Winkelstein, 1988, Visual skills of athletes versus nonathletes: development of a sports vision testing battery: *J.Am.Optom.Assoc.*, v. 59, no. 9, p. 666-675.

Ciuffreda, K. J., 2011, Simple Eye-Hand Reaction Time in the Retinal Periphery Can Be Reduced With Training: A Review: *Eye Contact Lens*.

Dobson, V., C. E. Clifford-Donaldson, T. K. Green, J. M. Miller, and E. M. Harvey, 2009, Normative monocular visual acuity for early treatment diabetic retinopathy study charts in emmetropic children 5 to 12 years of age: *Ophthalmology*, v. 116, no. 7, p. 1397-1401.

Donald Loran, and Geraint Griffiths, 2000, Visual performance and soccer skills in young players: Optometry Today.

Erickson,G. Sports Vision: Vision Care for the Enhancement of Sports Performance. Butterworth-Heinemann[1]. 2007. St. Louis.

Ref Type: Serial (Book,Monograph)

Geraint Griffiths, 2003, Eye dominance in sport: Optometry Today, p. 34-40.

Hitzeman, S. A., and S. A. Beckerman, 1993, What the literature says about sports vision: Optom.Clin., v. 3, no. 1, p. 145-169.

Hoffman, L. G., G. Polan, and J. Powell, 1984, The relationship of contrast sensitivity functions to sports vision: J.Am.Optom.Assoc., v. 55, no. 10, p. 747-752.

Hughes PK, Blundell NL, and Walters JM, 1993, Visual and psychomotor performance of elite, intermediate and novice table tennis competitors: Clin Exp Optom.

Jimenez, R., M. A. Perez, J. A. Garcia, and M. D. Gonzalez, 2004, Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children: Ophthalmic Physiol Opt., v. 24, no. 6, p. 528-542.

Kaiser,PK. Human color vision. Optical Society of America. 2nd. 1996. Washington.

Ref Type: Serial (Book,Monograph)

Kirschen, D., and D. Laby, 2011, The Role of Sports Vision in Eye Care Today: Eye Contact Lens.

Kluka DA, 1995, Contrast sensitivity function profiling: By sport and sport ability level.: Int J Sports Vision, no. 2, p. 5-16.

Kong, H., and S. West, 2001, Ethical principles for medical research involving human subjects.: European journal of emergency medicine: official journal of the European Society forEmergency Medicine, p. 221-3.

Laby, D. M., and D. G. Kirschen, 2011, Thoughts on Ocular Dominance-Is It Actually a Preference?: Eye Contact Lens.

Laby, D. M., D. G. Kirschen, and P. Pantall, 2011, The Visual Function of Olympic-Level Athletes-An Initial Report: Eye Contact Lens.

Laby, D. M., A. L. Rosenbaum, D. G. Kirschen, J. L. Davidson, L. J. Rosenbaum, C. Strasser, and M. F. Mellman, 1996, The visual function of professional baseball players: *Am.J Ophthalmol.*, v. 122, no. 4, p. 476-485.

Li, J., C. S. Lam, M. Yu, R. F. Hess, L. Y. Chan, G. Maehara, G. C. Woo, and B. Thompson, 2010, Quantifying sensory eye dominance in the normal visual system: a new technique and insights into variation across traditional tests: *Invest Ophthalmol.Vis.Sci.*, v. 51, no. 12, p. 6875-6881.

Love PA, and Kluka DA, 1993, Contrast sensitivity function in elite women and men softball players.: *Int J Sports Vision*, no. 1, p. 25-30.

Montes-Mico, R., and T. Ferrer-Blasco, 2000, Distribution of refractive errors in Spain: *Doc.Ophthalmol.*, v. 101, no. 1, p. 25-33.

Queirós, A., T. Ferre-Blasco, J. Jorge, J. M. González-Méijome, S. C. P. Matos, A. Cerviño, and R. Montés-Micó, 2009, Prevalence of refractive conditions in the general population attending eye care clinics in the north of Portugal: *Fondazione Giorgio Ronchi*, v. 54:1, p. 101-111.

Reichow, A. W., K. E. Garchow, and R. Y. Baird, 2011, Do Scores on a Tachistoscope Test Correlate With Baseball Batting Averages?: Eye Contact Lens.

Robert J.Kosinski. A Literature Review on Reaction Time.
<http://biology.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/reaction.htm> . 2012. 1-10-2012.

Ref Type: Online Source

Roca, J., 1983, *Tiempo de Reacción y Deporte*: Editado por la Dirección General de l'Esport.Generalitat de Catalunya.Institut Nacional d'Educació Física; Esplugues de Llobregat,Barcelona..

Rose, K. A., I. G. Morgan, J. Ip, A. Kifley, S. Huynh, W. Smith, and P. Mitchell, 2008, Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children: *Ophthalmology*, v. 115, no. 8, p. 1279-1285.

Wagner,B, D Kline. The Bases of Colour Vision.
<http://www.psych.ucalgary.ca/pace/va-lab/Brian/acquired.htm> . 2012. 20-9-2012.

Ref Type: Online Source

Wilson,TA, J Falkel. SportsVision : Training for Better Performance. Human Kinetics.
Human Kinetics. 2004. Champaign.

Ref Type: Serial (Book,Monograph)

Zieman, B. G., A. W. Reichow, and B. Coffey, 1993, Optometric trends in sports vision: knowledge, utilization, and practitioner role expansion potential: J.Am.Optom.Assoc., v. 64, no. 7, p. 490-501.

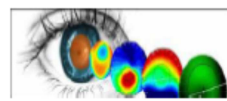
Zimmerman, A. B., K. L. Lust, and M. A. Bullimore, 2011, Visual Acuity and Contrast Sensitivity Testing for Sports Vision: Eye Contact Lens.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1. Carta de esclarecimento para os encarregados de educação



UNIVERSIDADE DO MINHO
MESTRADO EM OPTOMETRIA AVANÇADA



Braga, 13 de Dezembro de 2011.

Caro encarregado de educação:

Gostaríamos de lhe apresentar o projecto de investigação que António Martins e Rui Ramoa estão a desenvolver no âmbito da tese de mestrado: “Avaliação e treinamento das características visuais em jovens atletas”, sob orientação do Prof. Doutor Jorge Jorge da Universidade do Minho.

1. Identificação do Projecto e Objectivos

A “visão no desporto” é muito mais do que apenas ver com clareza as letras mais pequenas do optotipo.

A visão é composta por várias habilidades inter-relacionadas que podem afectar o quão bem se executa uma modalidade desportiva. No entanto assim como o treino e o exercício podem melhorar a performance desportiva, também podemos melhorar as habilidades visuais com treinamento visual.

O rendimento desportivo está intimamente relacionado com a habilidade visual. Geralmente os olhos conduzem e o corpo segue.

De futuro, caso os resultados sejam favoráveis, podemos pensar em especializar a visão dos atletas consoante a actividade que pratiquem, de forma a aumentar o seu rendimento desportivo.

O principal objectivo deste trabalho é caracterizar o sistema visual de atletas e compará-lo com não atletas. Dependendo da colaboração dos jovens atletas o segundo objectivo do trabalho passará por treinar/ melhorar o sistema visual dos mesmos e averiguar se estas melhorias levam a um melhor desempenho e rendimento desportivo.

2. Contactos

Para mais informações por favor contacte com:

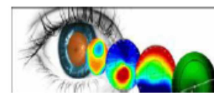
- Rui Jorge Ramoa Marques, mail: ruiramoa@portugalmail.pt, telemóvel: +351917832004
- António Almeida Martins, mail: antoniomartins_5@hotmail.com, telemóvel: +351914542315

Antecipadamente gratos pela sua atenção.

8.2 Anexo 2. Modelo de Consentimento Informado



UNIVERSIDADE DO MINHO
MESTRADO EM OPTOMETRIA AVANÇADA



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO SOBRE Avaliação e treinamento das características visuais em jovens atletas

Em cumprimento da lei 67/98 de 26 de Outubro (protecção de dados pessoais) e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008), oferecemos por escrito e de forma compreensível, a descrição das características do nosso estudo denominado de AVALIAÇÃO E TREINAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS VISUAIS EM JOVENS ATLETAS.

O estudo será composto por três fases:

- **1ª Fase – Recolha de dados:**
 - Acuidade visual;
 - Análise da visão binocular;
 - Estado refractivo e acomodativo.
- **2ª Fase – Treinamento das capacidades visuais:**
 - Composto por 1 sessão semanal durante 8 semanas (aproximadamente)
- **3ª Fase - Análise dos resultados**

Durante a execução das fases do estudo não serão realizados qualquer tipo de exames invasivos, não havendo qualquer tipo de risco para os participantes.

Em virtude da informação recebida, eu:

Sr/a, maior de idade e com o BI/CC n° livre e voluntariamente, **DECLARO:**

Recebi e compreendi a informação sobre o estudo **Avaliação e treinamento das características visuais em jovens atletas** que se vai aplicar a

.....de..... de

Assinatura:
Atleta

Assinatura:
Parentesco